



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

**Evaluation des effets d'une supplémentation alimentaire d'un
prébiotique«AVIATOR®» sur les performances, le bilan lipidique et le
rendement de carcasse du poulet de chair**

Présenté par
AZOUG KOUSSEILA
AID Yasser

Soutenu le 08-07-2019

Devant le jury :

Président(e) :	GHERBI I.	MCB	ISV-Blida 1
Examineur :	HEZIL N.	MAA	ISV-Blida 1
Examineur :	AMMI Dj.	MCB	ISV-Blida 1
Promoteur :	DJEZZAR R.	MAA	ENSV-Alger 1

Année : 2018/2019

Remerciements

Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant qui nous a
Donné le courage, la volonté et la patience pour faire ce travail.

Nous remercions notre Promoteur : Mr. DJEZZAR Redha

Pour ses précieux conseils et ses encouragements

Nous tenons à remercier aussi les membres du jury :

Mr GHERBI Ismail, Maitre de conférences B, pour nous avoir
honoré de présider le jury.

Mme HEZIL, Maitre-AssistantA, pour avoir accepté de
Juger ce travail

Mme AMMI, Maitre-Assistant A, pour avoir accepté
de juger ce travail

Nous remercions également tous ceux qui ont participé de près
ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Pour toute la promotion ISVB 2018/2019.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

Ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une éducation digne de confiance ;

Ceux qui ont attendu avec patience les fruits d'une bonne éducation ; mes parents

Celle qui m'a donné la vie, symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, ma chère mère ;

Celui qui m'a donné la vie, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études, a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, me donner de l'aide et me protéger, mon cher père ;

Que Dieu garde mes chers parents et les protège ;

Mes chères adorable sœurs : Katia ;Dihia ; Wafa ;

Mon frère : Amine ;

A toi mon grand-père (Kaci) paix a son âme ;

Mon cher oncle Aziz ;

Mes chers collègues : Amayes, Djilali, Yasser, Pedro, Antar, Naceur, Adel, Anes, Omar, Othmane, Yacine, Abdelhak, Belaid, imene ;Houda, Hana, Amina ;

Mon copain de chambre : Abdelkader ;

Mon promoteur : Dr DJEZZAR Redha ;

Tous ceux qui me sont chers ;

Tous ceux qui m'aiment ;

Tous ceux que j'aime ;

Mes chers enseignants : Dr KALEM, Dr GHARBI et ADEL, Dr AIT BELKACEM.

Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours éducatif ;

A toi mon cher Ilyes.

Pour toute la promotion ENSV Blida 2014/2015

KOUSSEILA

Dédicace

Je dédie ce travail :

Ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une éducation digne de confiance ;

Ceux qui ont attendu avec patience les fruits d'une bonne éducation ; mes parents

Celle qui m'a donné la vie, symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, ma chère mère ;

Celui qui m'a donné la vie, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études, a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, me donner de l'aide et me protéger, mon cher père ;

Que Dieu garde mes chers parents et les protège ;

Mes chères adorables sœurs : noussaiba, oumaima

Mon frère : moussaab ;

Mais cher frères bilal et abdslam et abdrzak

Mes chers collègues : Amayes, Djilali, kousseila, Pedro, Antar, Naceur, Adel, Anes, Omar, Othmane, Ilyes, bouda, Houda, ,.

Mon copain de chambre : djilali ; amayes

Mon promoteur : Dr DJEZZAR Redha;

Tous ceux qui me sont chers ;

Tous ceux qui m'aiment ;

Tous ceux que j'aime ;

Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours éducatif ;

A toi mon cher Ilyes.

Pour toute la promotion ENSV Blida 2014/2015

Yasser

Résumé

L'objectif de notre essai est d'évaluer l'impact de la supplémentation alimentaire en prébiotique « AVIATOR® » chez le poulet de chair sur :

- les performances zootechniques
- Rendement de carcasse,
- Bilan lipidique
- Morphométrie intestinale.

Pour ce faire, on a travaillé sur 14000 poussins chacun de souche Cobb500 répartis en deux lots de 7000 sujets chacun, ont été élevés durant 42 jours dans les mêmes conditions d'élevage. Le 1^{er} lot recevait un aliment additionné à un prébiotique naturel à base de parois de *saccharomyces Cerevisiae* « AVIATOR® » à raison de 1Kg /tonne d'aliment, et le 2^{ème} lot témoin recevait le même aliment mais sans prébiotique.

Les résultats relatifs aux performances zootechniques mesurés en fin de chaque phase d'élevage ont montré que l'addition du prébiotique a amélioré le gain de poids (779 g, 1720 g, et 2010 g) l'indice de consommation (1,23, 1,72 et 1,87) et le taux de mortalité (1.4 %) à la fin de l'élevage. Le poids des carcasses éviscérées (2,026 kg), et des abats comestibles (0,16 kg) ainsi que le rendement de carcasse (72,87 %) ont été aussi affectés positivement par l'addition de ce prébiotiques à l'aliment. Le bilan lipidique a révélé aussi que sous l'effet de « AVIATOR® » une diminution du mauvais cholestérol et des triglycérides. La mesure de la taille des intestins (256,6 cm, 262,8 cm, 308,6 cm) a révélé de plus grandes surfaces intestinales suggérant une meilleure assimilation intestinales des nutriments pour le lot expérimental.

De tels résultats suggèrent un effet positif du prébiotique « AVIATOR® » qu'il devient intéressant d'explorer d'avantage.

Mots clés : prébiotique, *Saccharomyces Cerevisiae*, poulet de chair, performances zootechniques.

الملخص

الهدف من تجر بنتنا هو تقييم تأثير المكملات الغذائية قبل التكوين الحيوي " AVIATOR® " على :

- أداء النمو
 - المحصول الذبيحة
 - الدهون وقياس الأشكال المعوية عند الدجاج اللحم.
- للقيام بذلك , قمنا بتربية 14000 كتكو تلسلالة كوب 500 لمدة 42 يوم, قسمة لمجموعتين في نفس الظروف والمعيشية. المجموعه الأولى تتغذى من غذاء مكمل بغشاء الخميرة " AVIATOR® " بمعدل 1 كلغ/طن في العلفو أما المجموعه الثانية نفس النظام الغذائي لكن بدون البروبيوتكس.

وأظهرت النتائج أن إضافة البروبيوتكس في الغذاء الناتج من تحسين لهما تأثير إيجابي على أداء النمو، و هي على متوسط الوزن الناحي (2200 et 2010)، مؤشر المستهلك (1,59 et 1,87)، لديه استهلاك الطعام (3500 et 3750) ونسبة الوفيات (1.4 %). كما يؤثر بشكل إيجابي إضافة فوزنا الجثا المنزوعة kg (0,16) والأحشاء الصالحة للأكل (0,16) (kg)، وكذلك إنتاجية الذبيحة من خلال إضافة هذا البروبيوتكس إلى الخلاصة. كشفت صورة الدهون أيضاً أنها تحت تأثير " AVIATOR® " انخفاض في الكوليسترول والسيئو الدهون الثلاثية. بالنسبة لتأثيرها على التشكل المعوي، كشفت النتائج عن زيادة في سطح الأمعاء (256,6 cm, 308,6 cm, 262,8 cm)، مد عيابدك سطح امتصاص معوي أكبر. هذه النتائج تشير إلى وجود تأثير إيجابي من البروبيوتكس " AVIATOR® " أنهم المثير للاهتمام ما اكتشفنا المزيد من هذا المكمل الغذائي.

كلمات : البروبيوتكس، ساكروميساسسريبيري، اللحم، والعروض الفنية الحيوانية

Abstract

The aim of our trial is to evaluate the impact of AVIATOR® prebiotic supplementation in broiler chickens on:

- Zootechnical performances
- Carcass efficiency,
- Lipid profile
- Intestinal morphometry.

To do this, we worked on 14,000 chicks each of Cobb500 strain divided into two batches of 7000 subjects each, were raised for 42 days under the same breeding conditions. The first batch received a food supplemented with a natural prebiotic based of walls of *Saccharomyces Cerevisiae* "AVIATOR®" at a rate of 1 kg / ton of food, and the second batch control received the same food but without prebiotic.

The results relating to zootechnical performances measured at the end of each rearing phase showed that prebiotic addition improved weight gain (779 g, 1720 g, and 2010 g) the consumption index (1.23, 1.72 and 1.87) and the mortality rate (1.4%) at the end of breeding. The weight of eviscerated carcasses (2.026 kg) and edible offal (0.16 kg) and carcass yield (72.87%) were also positively affected by the addition of prebiotics to the feed. The lipid profile also revealed that under the effect of "AVIATOR®" a decrease in bad cholesterol and triglycerides. Measurement of intestines size (256.6 cm, 262.8 cm, 308.6 cm) revealed larger intestinal surfaces suggesting better intestinal uptake of nutrients for the experimental batch.

Such results suggest a positive effect of the "AVIATOR®" prebiotic that it becomes of interest to explore further.

Key words: prebiotic, *Saccharomyces Cerevisiae*, broiler, zootechnical performance.

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie bibliographique

CHAPITRE 01 : Aviculture en Algérie

1- introduction :.....	2
2- Evolution de la filière avicole en Algérie.....	2
2-A - De 1962 à 1969.....	2
2-B - De 1969 à 1979.....	3
2-B-a- le secteur autogéré	3
2-B-b- le secteur privé.....	3
C- Le plan avicole 1980 à 1984.....	4
D - Après 1990	5

CHAPIRE II : anatomie aviaire

1- Cavité buccale :.....	8
2- L'œsophage :	8
3- Le jabot :.....	8
4- Estomac :	9
5- L'intestin grêle :	9
6- Le duodénum :.....	9
7- Le jéjunum :	9
8- L'iléon :	10
9- Gros intestin :.....	10
10- Cloaque :.....	10
10-A- Coprodeum :	10
10-B- Urodeum :	10
10-C- Proctodeum :	10
11- Organes accessoires :	10
11-A- Pancréas :.....	10
11-B- Foie :.....	10

CHAPIRE III : les antibiotiques et les échecs thérapeutiques

1- Introduction :	12
2- Définition des antibiotiques :	12
3- L'emploi des antibiotiques facteurs de croissance :	12
4- Mode d'action des principales familles d'antibiotique :	12
5-Développement de la résistance.....	15
5-A-1-Introduction :	15
5-A-2-Définition de la résistance aux antibiotiques :	15
5-A-2-a-La résistance naturelle :	15
5-A-2-b-La résistance acquise :	16
5-A-3-Les mécanismes de résistance sont multiples et variés :	16
5-B-La résistance aux antibiotiques :	16
5-B-1-Conséquence de la résistance aux antibiotiques :	16

CHAPIRE IV : les alternatives aux antibiotiques

1- Définition des additifs alimentaires :	18
2- Intérêt général des additifs :	19
3- Les différents produits proposés :	19
a- Enzymes :	20
b- Acidifiants :	20
c- Prébiotique.....	20
d- Probiotique :	20
e- Les levures :	21

Partie expérimental

I- Problématique :	24
II- Objectifs :	24
III- Matériel et Méthode :	24
A- Matériel :	24

A-1-Lieux et période de l'étude :.....	24
A-2-Conduite d'élevage :.....	25
A-3-Bâtiment,Température et hygrométrie :.....	24
A-5-Les animaux :.....	24
A-6- Litière :.....	25
A-7- Alimentation et Abreuvement :.....	26
A-7-a-Composition de l'alimentation :.....	27
A-2- Conduite d'élevage :.....	27
A-2- 1. Vide sanitaire :	27
A-2- 2-Programme de prophylaxie médicale :.....	28
B-Méthodes :.....	29
B-A-Mesures des paramètres de croissance :	29
B-A-1-Ingéré alimentaire.....	29
B-A-2- Poids vif Moyen des poulets :.....	29
B-A-3-Indice de consommation :.....	29
B-B-Taux de mortalité :	29
B-C-Etude de la morphométrie intestinale :.....	30
B-D-Rendement de carcasse :.....	30
B-E-Bilan lipidique :.....	31
B-E-Etude statistique :.....	32

IV- Résultats

1- Effet du prébiotique Aviator sur les paramètres zootechniques des poulets	33
1-1-Effet sur l'ingéré alimentaire :.....	33

1-2-Effet sur le poids vif moyen des animaux :.....	34
1-3-Effet sur l'indice de consommation :.....	35
2- Effet sur la mortalité :.....	36
3- Morphométrie intestinale.....	37
4- Rendement de carcasse :.....	38
5- Paramètres sériques du bilan lipidique :	40

V- Discussion

A- Paramètres zootechniques.....	43
1- Effet sur le poids vif moyen :.....	43
2- Effet sur l'ingéré alimentaire moyen :	43
3- Indice de consommation.....	43
4- Mortalité.....	44
5- Effet sur la morphométrie intestinale :.....	44
6- Rendement de carcasse :.....	45
7- Bilan lipidique :.....	45

VI- Conclusion et recommandations

1- Conclusion :.....	46
2- Recommandations et perspectives	46
VII- Reference bibliographiques.....	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: production et la consommation annuelle par habitant de la viande blanche.....	04
Tableau 2 : Consommation annuelle par habitant de viande blanche enAlgérie.....	07
Tableau 3: Autosuffisance par habitant en viande blanche en Algérie (1981-1990).....	07
Tableau 4 : classification des antibiotiques.....	14
Tableau 5 : effets probiotiques récemment démontrent en élevages avicole.....	22
Tableau 6 : représente la composition d'aliment durant les trois phases d'élevage	27
Tableau 7 : Programme de prophylaxie médicale pour les 2 lots.....	28
Tableau 8 : Traitements administrés dans l'eau de boisson aux animaux du lot témoin.....	28
Tableau 9 : Paramètres zootechniques selon les phasesd'élevage.....	33
Tableau 10 : Evolution de la mortalité.....	36
Tableau 11 : Longueurs moyennes des intestins des 2 lots.....	37
Tableau 12: Rendements de carcasse, poids des carcasses éviscérées et gras abdominal du lot témoin.....	39
Tableau 13: Rendements de carcasse, poids des carcasses éviscérées et gras abdominal du lot expérimental.....	40
Tableau 14: Paramètres sériques enregistrés, par phase d'élevage, chez les sujets des deux lots.	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :Les différentes parties de l'appareil digestif du poulet.....	11
Figure 2 :Animaux du lot témoin	25
Figure 3 :animaux du lot Expérimental	25
Figure 4 :serres avicoles.....	25
Figure 5 :Extracteurs d'air	25
Figure 6 :Stockage de l'aliment	26
Figure 7 :unité de fabrique d'aliment	26
Figure 8 :Séquestration aléatoire des animaux	29
Figure 9 :Des animaux sur la balance pour la pesée.....	29
Figure 10 : Mesures de la longueur des intestins.....	30
Figure 11 : le calcul du rendement de carcasse.....	31
Figure 12 :Prélèvement sanguin par saignée.....	31
Figure 13 :Prélèvements.....	32
Figure 14 :Automate.....	32
Figure 15 :Représentation graphique de la consommation d'aliment des deux lots.....	34
Figure 16 :Représentation graphique de l'évolution pondérale des deux lots.....	34
Figure 17 :Représentation graphique de l'indice de consommation des deux lots.....	35
Figure 18 :Mortalités.....	36
Figure 19 :Graphe représentant les mortalités dans les deux lots.....	37
Figure 20 :Graphe représentant la morphométrie intestinale des 2 lots.....	38
Figure 21 :Calcul du rendement de carcasse	39
Figure 22 : Présentation graphiques des paramètres sériques du bilan lipidique des animaux des 2 lots à 42 jours.....	42

Liste d'abréviation

A T B : Antibiotiques

C.N.P.E: Conseil national de la protection de l'Enfance

C.P.E : conseil des participations de l'Etat ;

F O S: Fructo-oligosaccharides;

FAO: Food and agriculture Organisation ;

G A S: Galacto-oligosaccharides;

G O S: Gluco-oligosaccharides;

g : Grammes ;

G.A.C : Groupements Avicole de Centre ;

G.A.E : Groupements Avicole de l'est ;

G.A.O : Groupements Avicole de l'ouest ;

GMQ : Gain moyen quotidien ;

H D L : Lipoprotéine de haute densité (bon cholestérol) ;

I N S V : institut national de la médecine vétérinaire

I T E L V: institut technique des élevages

L D L : lipoprotéine de basse densité (mauvais cholestérol) ;

M O S: Mannan-oligosaccharides;

O.A.I.C : Organisation pour l'interdiction des armes chimiques ;

O.N.A.B : Office national d'alimentation du bétail ;

O.N.A.P.S.A : l'Office National des Approvisionnements et des Services Agricoles ;

O.N.A.P.S.A : Office national des approvisionnements et des services Agricoles ;

OMS: Organisation mondiale de la santé ;

P.N.D.A : plan national du développement Agricole ;

S Y N P A : syndicat national des producteurs d'additifs et l'ingrédient Alimentaires ;

U A B: unités d'aliments de bétail ;

VS : versus.

INTRODUCTION

Depuis l'indépendance l'Algérie tente de couvrir les besoins alimentaires de la population, en matière protéique d'origine animale, en encourageant la filière avicole.

L'utilisation irrationnelle des antibiotiques comme facteur de croissance dans l'aliment ou comme traitements dans l'eau de boisson, le plus souvent sans antibiogramme préalable, a conduit à l'apparition de résistances à ces antibiotiques et à de multiples échecs thérapeutiques, notamment avec des modifications de la flore intestinale. **(Corpet et Brugere, 1995).**

Au cours de ces dernières années, la fréquence et l'ampleur des infections causées par des bactéries résistantes ont augmenté autant en milieu hospitalier qu'en milieu communautaire. Sur les 17 classes actuelles d'antibiotiques, pour chacun d'entre eux existe au moins un mécanisme de résistance. Un constat alarmant qui doit alerter les autorités sanitaires et le grand public. **(Alfonso J et Alanis, 2005).**

En Europe l'utilisation des antibiotiques comme facteurs de croissance est interdite depuis 2006.

Les antibiotiques facteurs de croissance sont progressivement remplacés par des produits naturels notamment les probiotiques, prébiotiques, symbiotiques, levures, les enzymes les immunostimulant et huiles essentiels.

C'est dans cette optique que s'est inscrit notre travail, visant à évaluer l'effet d'un prébiotique commercial à base de parois de *Saccharomyces cerevisiae* « AVIATOR® » sur :

- Performances zootechniques
- Bilan lipidique
- Rendement de carcasse des poulets de chair.

1- Introduction :

L'aviculture algérienne était essentiellement fermière, traditionnelle et sans organisation particulière au lendemain de l'indépendance (1962). La consommation des Algériens en produits d'origine animale et particulièrement avicole était très faible, par rapport aux normes recommandées par les organismes mondiaux notamment la FAO et OMS. D'après **fenardji Fayçal (1990)**, une enquête effectuée par le Ministère de la planification et de l'aménagement du territoire en 1979-1980 estimait à 13,40 grammes par jour les protéines animales dans la ration alimentaire, alors que les recommandations de la FAO-OMS pour les pays en voie de développement la fixaient à 16 grammes par jour. Cette insuffisance en protéines animales se faisait ressentir de plus en plus avec la croissance démographique, l'exode rural vers les grandes villes du pays, le délaissement de l'activité agricole par les Algériens au profit de secteur secondaire et de secteur tertiaire et les prix très élevés des viandes rouges.

Durant les années 80, et dans le but de répondre à la demande nationale en augmentation continue et réduire la facture des importations en produits avicoles finis, l'Algérie a opté pour la modernisation du secteur et le développement de l'aviculture à grande échelle et de façon intensive.

L'objectif de ce chapitre est de retracer le chemin parcouru par la filière aviculture Algérienne et souligner ainsi, les efforts et les stratégies menés dans ce domaine et souligner les maillons forts et faibles de cette filière.

2 - Evolution de la filière avicole en Algérie

A - De 1962 à 1969 :

L'agriculture algérienne a été marquée durant cette période par l'expérience de l'autogestion et une politique de reconversion partielle de l'appareil productif national (**Bessaoud, Omar., 1963-1992**).

Pour la filière avicole elle était essentiellement fermière, la production avicole dans sa quasi-totalité reposait essentiellement sur l'élevage familial et quelques exploitations et unités de petite envergure.

La production dans cette période est loin de satisfaire la demande nationale puisque la consommation annuelle en viande blanche est de l'ordre de 250 gramme par habitant (**Fenardji. F., 1990**).

B - De 1969 à 1979

L'objectif principal assigné à l'agriculture dans la stratégie de développement national planifié est de satisfaire la demande nationale en produits alimentaires. Cette demande qui est en croissance continue ne permet pas de dégager un surplus exportable (**Toulait Hocine**). Dans cette période, il est à souligner l'existence de deux secteurs juridiques de production :

a- le secteur autogéré : il pratiquait essentiellement l'élevage du poulet de chair, mais sa participation dans la production nationale est très faible ;

b- le secteur privé : il détient la grande partie de la production nationale puisqu'il détient :

- une capacité d'incubation estimée durant cette période à 75% de la capacité nationale ;
- une production en poulet de chair estimée à 75% de la production nationale en 1979 ;
- une production en œufs de consommation estimée à 55% de la production nationale.

(**fenardji Fayçal, 1990**)

Cette période s'est caractérisée aussi par la mise en place de programme de développement des productions animales en général, dont la filière avicole. **L'O.N.A.B** a été créé à cet effet le 3 avril 1969.

L'Office National des Aliments du Bétail avait pour mission de :

- prendre en charge la fabrication des aliments de bétail ;
- la régulation du marché des viandes rouges ;
- le développement de l'élevage avicole.

La consommation et la production durant cette période a évolué comme l'indique le tableau 1.

Tableau 1 : Evolution de la production et de la consommation annuelle par habitant De viande blanche. (Fenardji Fyacel, Ciheam 1990).

Année	la viande blanche	
	Production en tonnes	Consommation KG/hab./an
1971	4 980	0,371
1972	11 500	0,827
1973	14 650	1,015
1974	19 744	1,322
1975	47 000	3,046
1976	74 763	4,346
1977	69 235	4,534
1978	75 500	4,520
1979	76 700	4,514

- la production et la consommation annuelle par habitant de viande blanche ont évolué d'une façon spectaculaire depuis 1971.

Malgré d'énormes efforts mis en place par l'Algérie durant cette décennie, il est à signaler plusieurs manques et problèmes, entre autres, le personnel insuffisamment qualifié. Ce problème a donné lieu à la maîtrise insuffisante de la technique et de la gestion et une maintenance mal assurée.

C - Le plan avicole 1980 à 1984

L'aviculture algérienne a connu un développement remarquable durant les années 80. D'après (BenfridMohamed), l'impulsion de cette activité par l'état à partir de 1980, à travers notamment la mise en place d'une industrie d'aliments du bétail, d'une industrie avicole, d'une garantie d'approvisionnement en différents inputs et l'octroi de crédits bonifiés a fortement incité les détenteurs de capitaux à s'engager dans le domaine avicole.

La mise en place du plan avicole durant cette période vise essentiellement la restructuration de secteur et à corriger les lacunes existantes dans le passé. Cette période s'est caractérisée par :

- La restructuration de l'O.N.A.B en août 1981. Avec cette restructuration l'O.N.A.B est chargé de produire les aliments composés et complémentaires pour le bétail et leurs

adjuvants, de commercialiser les aliments composés, de commercialiser les matières pour la fabrication et de diffuser les techniques d'utilisation des aliments composés;

- Création de trois offices régionaux de l'aviculture qui ont pour mission de prendre en charge uniquement la production avicole et alimenter ainsi ce secteur en facteurs de production avicole ;

- La mise en place de l'Office National des Approvisionnements et des Services Agricoles (O.N.A.P.S.A). Cet office est chargé d'assurer la distribution de l'aliment et des produits vétérinaires ;

- L'installation des coopératives avicoles dans toutes les Wilaya du pays. La coopérative conserve les rôles définis auparavant mais l'état s'engage de les doter de moyens Humains et matériels ;

- L'encouragement des secteurs autogéré et privé qui sont chargés de la production des produits finis ;

- La garantie faite par l'Etat pour l'écoulement des produits finis issue de secteur privé ;

- L'harmonisation de la taille des ateliers de production fixés à des poulaillers de 5000 et 10 000 sujets pour la chair et de 2 500, 5 000 et 12 000 sujets pour la ponte. Les manœuvres réalisées dans le domaine avicole durant cette période ont montré une meilleure prise en charge des attentes pour le développement dans ce domaine.

D - Après 1990 :

Les filières avicoles évoluent depuis 1990 dans un environnement caractérisé par la mise en œuvre de réformes économiques dans le sens du passage d'une économie planifiée à une économie de marché. Elles subissent, par ailleurs, les effets du pas appliqué durant la période 1994-1998. Ces réformes progressent dans le sens du désengagement de l'État de la sphère économique et du renforcement de son rôle de régulateur et de puissance publique.

(Ferrah, 2004).

Au plan des structures, la filière avicole a connu, depuis 1997, une restructuration profonde dans le sens de l'émergence d'entreprises et de groupes intégrés (aliments de bétail, reproduction du matériel biologique, abattage). Une étape importante a été franchie dans ce sens avec l'intégration de l'ensemble des offices impliqués dans la production avicole au sein du holding public «Agroman » (sphère des décisions stratégiques). C'est ainsi que les unités de production des offices (O.N.A.B et groupes avicoles) ont été érigées en 27

filiales sous l'égide de groupes industriels régionaux (GAO, GAE, GAC) dont l'actionnaire principal n'est autre que **l'O.N.A.B.**

Ce dernier exerce, en outre, les fonctions de centrale d'achat au profit des entreprises de la filière, l'O.A.I.C s'étant définitivement désengagées de la filière avicole alors que l'ONAPSA a été dissolue, selon les conclusions de même auteur.

Ces réformes consacrent le désengagement de l'État de la gestion directe de l'économie (y compris de la sphère agroalimentaire). Elle a induit une complexification du fonctionnement des filières avicoles avec l'apparition d'opérateurs privés impliqués dans le commerce extérieur (Importation de facteurs de production) et dans la production du matériel biologique. Ceci complique davantage la gouvernance et la régulation de ces filières, et ce d'autant plus qu'elles font l'objet depuis l'an 2000, d'un soutien financier dans le cadre du Plan National du Développement Agricole (P.N.D.A). L'objectif visé par ce dernier étant le développement de la production agricole en vue de préparer l'agriculture au nouveau contexte régional et international. **(Ferrah ,2004).**

Il est signalé aussi que l'année 2004 constitue sans nul doute un tournant décisif dans l'évolution des filières avicoles en Algérie dans la mesure où les pouvoirs publics envisagent la privatisation de la quasi-totalité des entreprises publiques impliquées en amont dans la production des intrants destinés à l'aviculture. En effet, le groupe industriel O.N.A.B, principal actionnaire des entreprises avicoles publiques, est proposé à la privatisation, **(Ferrah, 2004).**

Enfin, la nouvelle approche de l'Etat en matière de restructuration industrielle voit la création d'un conseil des participations de l'Etat (C.P.E) en remplacement du C.N.P.E. Le C.P.E jouit de prérogatives plus importantes puisqu'il récupère les attributions des holdings et du C.N.P.E en matière de privatisation **(Ferrah. 2005)**. La filière avicole Algérienne a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général (1,1% du PIB national) et dans l'économie agricole (12% du produit agricole brut), en particulier **(Kaci et Chriet, 2013).**

ONAB : Office national des aliments de Bétail

UAB : Unités d'Aliments de Bétail

ITELV : Institut Technique des Elevages

INSV : Institut National de la Médecine Vétérinaire.

La consommation annuelle en viande blanche est indiquée dans le tableau 2 et l'évolution d'autosuffisance par habitant en Algérie dans le tableau 3.

Tableau 2 : Consommation annuelle par habitant de viande blanche en

Algérie. **Source** : www.onab.dz

produit	1980	1985	Evolution 1980à1985	1989	Evolution 89/ 87	Evolution 89 /80
Viande blanche (kg)	2	5	250%	10,5	210%	525%

Tableau 3: Evolution du taux d'autosuffisance par habitant en viande blanche en Algérie
(1981-1990)

Désignation	1981	1983	1985	1987	1989	1990
Viande blanche (Kg)	68	85	71	99	113	99

On remarque, d'après le tableau N°3, que l'Algérie commence à réaliser l'autosuffisance en produits avicoles depuis 1987, cela est dû notamment aux efforts et aux moyens mis sur le terrain pour développer cette filière.

Mais malgré cette autosuffisance en produits finis et ce développement spectaculaire, la filière aviaire algérienne reste dépendante des marchés internationaux en intrants, puisque l'appareil productif national reste incapable de répondre aux exigences de cette filière. **(Djenane, Abdel-Madjid.)**

Les études réalisées dans le domaine de l'anatomie de volaille, rapportent que le système digestif de ces derniers, suit un schéma générale des vertébrés représenté par la figure n°1 avec une :

1- Cavité buccale : entourée par un bec muni d'une excroissance de kératine permettant aux jeunes poussins de casser la coquille, et pendant toute leur vie c'est l'outil essentiel pour explorer l'environnement, trier, prendre et déglutir leurs aliments, se défendre contre les congénères, et maintenir un plumage propre. La cavité buccale des oiseaux est marquée par l'absence de dents, du voile du palais, et de l'épiglotte. Une langue, très mobile, qui aide à rassembler et à avaler les aliments. Généralement non musculaire, mais bien renforcé par l'appareil hyoïdien (**Larbier et Leclercq, 1992**). Les glandes salivaires sont nombreuses les principales sont représentées par ; les glandes maxillaires, glande sub-linguale et les glandes de l'angle buccal situées sous l'arcade zygomatique (**Souilem et George, 1994**). Chez le poulet la salive est composée essentiellement de mucus, sécrété par les glandes muqueuses indispensables à la lubrification de l'aliment, surtout en l'absence d'une phase d'une mastication (**Larbier et Leclercq, 1992**) (**Souilem et George, 1994**).

2- L'œsophage : le conduit qui relie la cavité buccale à l'estomac, est considéré par un tube très dilatable et extensible doté de nombreuses glandes muqueuses, complétant le rôle lubrifiant de la salive. (**Picoux., 1992**) Sur le plan histologique il est formé par un épithélium stratifié pavimenteux (**Souilem et George, 1994**). Grâce aux contractions (ou péristaltisme) de ses parois, les aliments sont propulsés vers l'estomac. Il peut aussi servir pour un stockage temporaire d'aliment.

3- Le jabot : Est une poche en dérivation au niveau de la face crâniale de l'œsophage du poulet il remplit plusieurs fonctions telle que ; la mise en réserve des aliments, ce stockage permettra de couvrir l'absence de prise de nourriture pendant la période obscure nyctémère. La fragmentation des aliments friables, leur imbibition par l'eau. Et assure aussi une digestion microbienne d'une partie de l'amidon, avec formation d'acide lactique. L'activité sécrétoire à ce niveau est faible, les glandes de la muqueuse de l'œsophage et de l'entrée du jabot, élaborent un mucus abondant pour lubrifier l'aliment et selon certains auteurs il ne semble pas y avoir de sécrétion enzymatique propre du jabot. Au niveau de ce compartiment le premier stade de dégradation des glucides débute grâce aux amylases apportés par l'apport alimentaire, des microorganismes et du reflux anti péristaltique. (**Souilem et George, 1994**).

4- Estomac : des volailles, il est constitué par un complexe gastrique (proventricule, gésier) le proventricule ou estomac glandulaire fait suite à l'œsophage et est responsable de la digestion chimique. La muqueuse est revêtue d'un épithélium avec de nombreuses glandes tubulaires, responsable de la sécrétion l'acide chlorhydrique, et de pepsinogène.

L'estomac mécanique ou gésier assure le broyage où le travail est mécanique remplaçant quelques sortes la fonction des dents et de la mastication absente chez l'oiseau, ainsi que le mélange du suc gastrique avec les ingesta. Sa muqueuse sécrète des protéines (comme la koiline) qui forme une couche épaisse, protégeant le tissu mou contre l'action de l'acide chlorhydrique et de la pepsine, ainsi que contre la brasion de la muqueuse par le contenu du gésier (**Souilem, George. Picoux 1992**).

5-L'intestin grêle : Chez le poulet adulte la longueur totale de l'intestin grêle est d'environ 120 cm, il est divisé en trois régions et ne présentent pas de différences structurelles notable : le duodénum, le jéjunum et l'iléon.

En général la muqueuse intestinale comporte trois feuilles : la couche interne glandulaire, la couche intermédiaire contient les vaisseaux sanguins et les nerfs, et enfin la couche externe est constituée des muscles lisses responsables de la motricité intestinale.

Le suc intestinal renferme du mucus, des électrolytes et des enzymes. A l'exception du mucus qui est sécrété dans tout le tube digestif, sauf le gésier, les constituants du suc intestinal sont essentiellement d'origine pancréatique et biliaire (**Larbier et Leclercq, 1992**).

6-Le duodénum : Dérive du grec dodekadaktulon, signifie « 12 doigts », il a été nommé ainsi parce que sa longueur correspond à la largeur de 12doigts. Il forme une grande anse qui enserme le pancréas. Le pylore agit comme filtre ne laisse passer que les petites particules du chyme. Là, l'épithélium recouvert par une lame cornée se transforme en une muqueuse comprenant des glandes torsadées avec villosités entre de grandes cellules muqueuses tubulaires. La frontière entre les deux structures est couverte d'une épaisse couche de mucus ayant un rôle protecteur contre l'acidité excessive du chyme en provenance du gésier. Le suc duodénal, ou plus généralement intestinal, est jaune pâle d'origine pancréatique et biliaire (**Larbier et Leclercq, 1992**).

7- Le jéjunum : Dérive du latin qui signifie « vide », est la portion la plus longue de l'intestin pour un diamètre de 0,6 à 1cm. Il débute au niveau de la papille duodénale (fin du duodénum) et se termine au niveau du diverticule de Meckel. La paroi du jéjunum est plus épaisse et sa lumière plus grande que celles de l'iléon (**Chouder, 2006**).

8- L'iléon : Dérive du grec *eilein*, qui signifie « s'enrouler », est court il aboutit à l'abouchement des cæca et début du rectum. La lumière diminue progressivement du duodénum à l'iléon. Vu son faible calibre, l'iléon est plus vulnérable à l'obstruction. Le mésentère du jéjunum se distingue de façon caractéristique du mésentère de l'iléon : la couche de graisse est plus épaisse dans le mésentère iléal et s'étend jusqu'au point d'attachement intestinal. Au niveau de l'iléon ou se déroule la majeure partie de la digestion chimique et l'absorption des aliments (**Chouder, 2006**).

9- Gros intestin : Un caecum se présente comme un sac qui débouche dans le tube intestinal (**Villate, 2001**). Les deux cæca sont relativement longs (20cm chacun chez l'adulte) aboutissent directement à un rectum d'environ 7cm le colon étant quasi inexistant (**Larbier et Leclercq, 1992**). Chacun des caeca possède une zone proximale étroite avec un épithélium lisse et une zone terminale plus large, siège d'une importante fermentation bactérienne à ce niveau il y a aussi une absorption considérable d'eau et de sels minéraux (**Delteil, 2012**).

10- Cloaque : Le cloaque est partie terminale de l'intestin, dans laquelle s'ouvrent les conduits urinaires et génitaux. Il est formé de trois régions séparées par deux plis transversaux (**Larbier et Leclercq, 1992**).

A- Coprodeum : qui peut être considéré comme une dilatation du rectum dans laquelle s'accumule la matière fécale avant leur émission.

B- Urodeum : auquel aboutissent les deux uretères et aussi les deux canaux déférents chez le male et l'oviducte chez la femelle.

C- Proctodeum : s'ouvre à l'extérieur par un double sphincter.

11- Organes accessoires :

- A. Pancréas :** Le pancréas est une glande amphicrine (endocrine et exocrine), compacte, blanchâtre ou rougeâtre, enserrée dans l'anse duodénale. Le pancréas est issu de trois ébauches séparées qui se constituent en deux lobes (un lobe ventral et un lobe dorsal). Le suc pancréatique se déverse dans le duodénum par deux ou trois canaux qui s'abouchent au même niveau que les canaux hépatiques (**Beghou, 2006**).
- B. Foie :** Le foie est un organe volumineux rouge sombre. C'est la glande la plus massive de tous les viscères (33 gr environ chez la poule). Il est constitué de deux lobes réunis par un isthme transversal qui renferme partiellement la veine cave caudale (**Beghou, 2006**). Le lobe droit est souvent plus développé que de la gauche. Leur forme chez la poule est un peu différenciée de taille entre le lobe gauche ellipsoïde et le lobe droit en forme de cœur. Les

bords latéraux et caudaux de chacun des lobes sont étroits, leur bord médial est droit et émoussé, la face ventrale du foie ou surface pariétale est convexe, moulée sur les parois de la cavité corporelle, la face dorsale (surface viscérale) est concave (Belabbas, 2006).

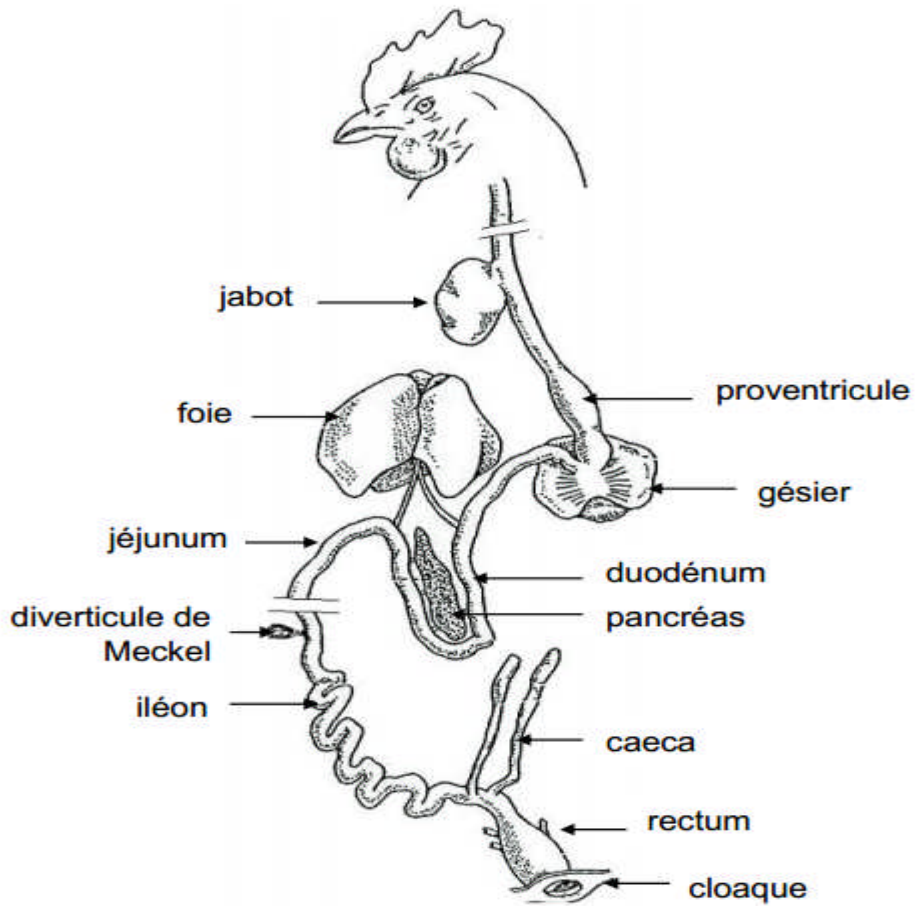


Figure 1 : les différentes parties de l'appareil digestif du poulet. (À partir de (Gadoud *et al.*, 1992)

1- Introduction :

Les antibiotiques sont employés comme principal moyen de lutte contre les infections bactériennes en médecine vétérinaire, que ce soit dans les élevages d'animaux de production ou pour soigner les animaux de compagnie.

En aviculture particulièrement la thérapie antimicrobienne est un outil indispensable pour réduire les énormes pertes dans l'industrie de la volaille, provoquées par les infections bactériennes.

Dans ce contexte, l'utilisation d'antibiotiques a deux objectifs : thérapeutiques et zootechnique.

Les antibiotiques ont tout d'abord une utilisation thérapeutique visant l'éradication d'une infection présente (but curatif) ou la prévention d'une infection possible, à l'occasion d'un transport, d'une vaccination ou autre stress (but prophylactique).

A côté de cet usage thérapeutique, on trouve une utilisation propre à l'élevage de rente : utilisation zootechnique.

2- Définition des antibiotiques :

D'après la définition la plus couramment admise, un antibiotique est une substance chimique naturelle produite par un micro-organisme qui, à faible concentration, a le pouvoir d'inhiber la croissance ou de détruire certaines bactéries ou d'autre micro-organisme mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi-synthétiques et les produits entièrement synthétiques.

3- L'emploi des antibiotiques comme facteurs de croissance :

Selon les auteurs, de très faibles doses de sulfamides et streptomycine ont eu un effet de promotion de croissance chez le poulet, à partir de là les anti-infectieux ont été utilisés à des fins zootechniques chez les animaux de rentes. (**Fontraine, M. 1992**).

« Par définition ces additifs antibiotiques sont ajoutés volontairement, en concentration faible (environ 20ppm, soit de 5à100g/t) dans l'aliment (normal) des animaux pendant de longues périodes » (**wierup. M., 2005**). Sur le plan sanitaire plusieurs maladies ont été maîtrisées. Ce qui s'est traduit économiquement par des performances zootechniques améliorées, la disponibilité de viande blanche de bonne qualité en peu de temps (moins de 60jours), un indice de consommation réduit (quantité de matière sèche consommée pour produire un kg de poids vif), et un cout réduit sur l'élevage.

Il a été prouvé, que l'addition des doses minimales d'antibiotiques aux aliments des animaux amélioré leur performances zootechniques, car :

- Cet apport augmente la vitesse de croissance des animaux, de quelques pour-cent. Le gain moyen quotidien (GMQ) s'améliore en moyenne de + 3 à +7 %.
- L'indice de consommation (IC) diminue de quelques pour-cent (-2 à -9%). Il faut donc moins d'aliment pour produire autant de viande.
- Enfin, on observe que l'écart de poids entre des animaux antibio-supplémentés est plus faible que celui qui est observé dans un groupe d'animaux témoins. Les « bandes » sont plus homogènes, ce qui permet de vendre en une seule fois l'ensemble des animaux.

La distribution d'antibiotiques chez le poulet de chair dans les aliments, étaient autorisée par la réglementation communautaire sous deux types de statuts :

- En tant qu'additif dans un aliment supplémenté : pour un effet facteur de croissance (antibiotique), ou en vue d'une prophylaxie anticoccidienne (coccidiostatiques).

En tant que médicament vétérinaire dans un aliment médicamenteux : pour un traitement préventif (le plus fréquent) ou curatif. (**Boulianne. Martine., 1999**).

Et leur utilisation est soumise à une autorisation préalable qui diffère d'un pays à l'autre.

4- Mode d'action des principales familles d'antibiotique :

La pluparts des antibiotiques inhibent des voies métaboliques des bactéries, entraînant ainsi la perturbation de diverses réactions métaboliques. Cette action est propre à chaque famille d'antibiotiques (**page et al. 1999 Pyart, 2003 ; Nauciel et Vildé, 2008**).

On distingue quatre grands modes d'action :

- Action sur la synthèse de la paroi bactérienne ;
- Action sur la synthèse protéique ;
- Acton sur la synthèse des acides nucléiques ;
- Action inhibitrice sur la membrane cytoplasmique (**Alami et al. 2005**).

5- Les différentes familles d'antibiotiques et leurs modes d'action représentés dans le tableau n 4

Tableau n°4 : classification des antibiotiques (pages et al. 1999 Pyart, 2003 ; Nauciel et Vildé, 2008).

Famille	Mode d'action	Principe groupes ou antibiotique
Béta-lactamine	Inhibition de la synthèse du peptidoglycane	Groupe de pénicilline G, (oxacilline) céphalosporines de 1 ^{er} génération Aminopénicillines, ampicilline, amoxicilline Céphalosporines : 2 ^e , 3 ^e et 4 ^e génération
Aminosides	Inhibition de la synthèse protéines	Apramycines, streptomycine, tobramycine, gentamycine
Fifamycines	Blocage de la synthèse des ARNmessage	Rifamycine SV, rifamycine, ripampicine
Glycopeptides	Inhibition de la synthèse du peptidoglycane	Teicoplanine, vancomycine
Macrolides	Inhibition de la synthèse protéines	Erythromycine, azithromycine
Nitrofuranes	Inhibition de la de l'ADN	Furaltadone, furazolidone
Phénicolés	Inhibition de la synthèse protéines	Chloramphénicol
Polypeptides	Action sur la membrane externe des grams -	Polymyxine B, colistine, Bacitracine
Quinolones et fluor quinolones	Inhibition de la de l'ADN	Acide calidixique, acide oxolinique, ciprofloxacine, acide piromidique, ofloxacine
Tétracycline	Inhibition de la synthèse protéines	Chlorotétracycline, doxycycline Minocycline
Sulfamides	Blocage de la synthèse de l'acide dihydrifolique	Sulfadiazine,sulfadoxine, sulfaméthazole,sulfaméthoxydydiazine,

6 -Développement de la résistance :

6-A-1-Introduction :

Toute utilisation d'antibiotiques conduit tôt ou tard à la sélection de bactéries résistantes. Après plus de 50 ans d'utilisation massive des antibiotiques, nous arrivons maintenant à une période plus délicate, où les bactéries reprennent l'avantage en développant des stratégies de résistance à leur vis-à-vis, et certains parlent déjà de possible post-antibiotique (**Alami et al. 2005**).

Actuellement, en élevage intensif, les bactéries isolées à l'occasion d'une pathologie sont en majorité résistantes à plusieurs antibiotiques de familles différentes, l'utilisation d'un seul de ces antibiotiques favorisera la sélection et la diffusion de celle-ci, mais également des différents mécanismes de résistance aux familles. On parle alors de phénomène de Co sélection.

5-A-2-Définition de la résistance aux antibiotiques :

Aujourd'hui, la définition de la résistance d'une bactérie est variable selon le point de vue (bactériologie, pharmacologique, clinique, épidémiologique) :

- La résistance à un ATB est considérée comme étant la capacité d'une bactérie de survivre à une concentration définie de cette molécule (**Nauciel et Vildé, 2008**).
- Selon **Schwarz et Chaslus-Dancla (2001)**, une bactérie est considérée comme résistante à un antibiotique quand la concentration de ce dernier au site de l'infection n'est pas suffisamment élevée pour inhiber la multiplication de cette bactérie ou pour la tuer.
- Cette définition n'attribue pas la résistance seulement au problème microbiologique, mais aussi aux aspects pharmacodynamiques, pharmacocinétiques et cliniques (**Abdennebi, 2006**).
- La résistance aux ATB peut être naturelle ou acquise :

6-A-2-a-La résistance naturelle :

C'est une insensibilité aux ATB, existant naturellement chez tous les membres d'une même espèce ou d'un même genre bactérien, et fait partie de son patrimoine génétique, (**Yalla et al, 2001 ; Courvalin, 2008**) ;

6-A-2-b-La résistance acquise :

Résistance qui apparait chez les bactéries jusqu'alors sensibles aux ATB, elle résulte d'une modification du patrimoine génétique chromosomique ou psalmodique. Elle ne concerne que quelques souches au sein de l'espèce considérée mais peut s'étendre (**Alami et al, 2005 ; Courvalin, 2008 ; Lavigne, 2007**).

III-5-A-3-Les mécanismes de résistance sont multiples et variés :

- La synthèse d'enzymes bactériennes capable de modifier la molécule antibiotique et ainsi de l'inactiver.
- Modification de la cible.
- Synthèse d'enzymes capables de court-circuiter la voie métabolique dans laquelle intervient l'antibiotique.
- Diminution de la perméabilité bactérienne.
- Mise en place d'un système d'efflux de la molécule hors de la bactérie.

Les supports génétiques de ces différents mécanismes peuvent être le chromosome ou des plasmides dont beaucoup sont transférables entre bactéries. Ces plasmides transférables jouent un grand rôle dans la diffusion de la résistance.

III-5-B-La résistance aux antibiotiques :

Est très répandue dans les isolats bactériens dans le monde entier. La surveillance fournit des molécules à utiliser. La flore intestinale est le principal réservoir pour des gènes de résistance : Escherichia Coli(E.coli) est un indicateur utile de résistance aux antibiotiques, acquise par les bactéries dans une communauté. Les études d'E. Coli sont d'une importance particulière car ce sont des espèces occupant des niches multiples, y compris des hôtes humains et animaux. En outre, les Es. Coli échangent efficacement leur matériel génétique avec des microbes pathogènes tels que les Salmonelles, Shigella, Yersinia, Vibrions et E. Coli pathogènes.

III-5-B-1-Conséquence de la résistance aux antibiotiques :

C'est le résultat de la pression de sélection des antibiotiques. En effet, l'administration d'un antibiotique chez un individu entraîne la disparition des bactéries sensibles et favorise de ce fait la prolifération des bactéries ayant acquis des gènes de résistance (**Nauciel et Vildé, 2008**).

Cette résistance a des conséquences médiates et immédiates :

- l'échec thérapeutique est la conséquence pratique majeure de l'antibiorésistance chez l'animal dû à la résistance des bactéries, pathogènes **(Sanders, 2005 ; Abdennebi, 2006) ;**
- diffusion de la résistance. Chez les bactéries, les gènes de résistance sont transmis à la descendance par transmission vertical (multiplication) ou horizontale (plasmide) **(Nauciel et Vildé, 2008) ;**
- l'apparition de souches multi-résistantes aux antibiotiques chez des bactéries pathogènes pour l'animal peut devenir un problème de santé publique, car elles peuvent ensuite être transmises à la population humaine **(Sanders, 2005 ; Nauciel et Vildé, 2008) ;**
- Apparition de souches de bactéries transmises par les aliments et résistantes aux antimicrobiens et qui peuvent causer des infections au sein de groupes de population sensible **(Abdennebi, 2006).**

Additifs alimentaires

1- Définition des additifs alimentaires :

Substance, micro-organismes ou préparations, autres que matières premières et prémélange en alimentation animale, qui sont intentionnellement ajoutés aux aliments ou à l'eau en vue de réaliser, en particulier, une ou plusieurs des fonctions suivantes :

- a) Avoir un effet positif sur les caractéristiques des aliments ;
- b) Avoir un effet positifs sur les caractéristiques des produits d'origine animale ;
- c) Avoir un effet positifs sur la couleur des poissons et oiseaux d'ornement ;
- d) Répondre aux besoins nutritionnels des animaux ;
- e) Avoir un effet positif sur les conséquences environnementales de la production animale ;
- f) Avoir un effet positif sur la production, les résultats obtenus ou le bien-être des animaux, notamment en influençant la flore gastro intestinale ou la digestibilité des aliments pour animaux ;
- g) Avoir un effet coccidiostatiques ou histomonostatique (**Guide UE, 2007**).

Cependant, les additifs ne doivent pas :

- Avoir un effet inverse sur la santé animale, humaine ou sur l'environnement
- Etre présentés d'une manière pouvant induire en erreur l'utilisateur ;
- Nuire au consommateur en détériorant les caractéristiques distinctives des produits animaux ou induire en erreur le consommateur concernant les caractéristiques distinctives des produits animaux.

Les additifs alimentaires sont ajoutés aux denrées alimentaires commerciales destinés à l'alimentation animale, dans le dessein d'améliorer leur conditionnement, leur fabrication, leurs propriétés de conservation, leur arôme, leur couleur, leur texture, leur apparence ou de rendre leur consommation plus pratique. Ils sont en particulier susceptibles d'améliorer l'efficacité des rations, d'abaisser les couts de production et d'influencer les caractéristiques des produits animaux (**Gadoud, 2004**).

Le SYNPA, 2011(Syndicat National des Producteurs d'Additifs et l'Ingrédients Alimentaires) présente l'additif comme :

« Une substance, dotée ou non d'une valeur nutritionnelle, qui est ajoutée intentionnellement aux aliments, dans un but précis d'ordre nutritionnel, sensoriel,

technologique ou zootechnique. Ces substances sont soit d'origine minérale (comme certains oligo-éléments), soit d'origine végétale (comme certains colorants), mais si elles existent dans certains produits à l'état naturel, elles peuvent aussi être obtenues par synthèse ou par fermentation ».

La plupart des additifs sont fabriqués par l'industrie chimique pour être introduits le plus souvent dans des mélanges intermédiaire (prémélange, composés minéraux) entrant à leur tour dans la composition des aliments complets ou complémentaires (**Drogoul et al, 2004**).

2- Intérêt général des additifs :

Les additifs aux aliments des animaux permettent de mieux produire en fonctions des conditions diverses d'élevage de présenter au consommateur un produit offrant les garanties nécessaires sur le plan de l'innocuité, l'hygiène, de la nutrition et du goût.

Les additifs en alimentation animale :

A- ont un effet positif sur les caractéristiques

- Des aliments pour animaux
- Des produits d'origine animale

B- répondent aux besoins nutritionnels des animaux

C- ont une influence favorable sur les conséquences environnementales de la production animale (**Synpa, 2011**).

Les additifs alimentaires doivent être rentables et procurer des avantages comme améliorer la santé ou la rapidité de croissance de l'animal, ou l'efficacité des aliments qu'il consomme. Avant d'ajouter un additif, il faut évaluer ses avantages et ses inconvénients à l'aide d'une analyse coûts-avantages (**Murphy, 2003**).

3- Les différents produits proposés :

Les différents produits proposés par les scientifiques et les industriels de l'alimentation animale appartiennent à des familles très différentes. En général, ces produits permettent une amélioration des performances de croissance mais leur mode d'action n'est pas encore précisément connu. Beaucoup d'études ont été réalisées chez le porc et la volaille qui sont des élevages à gros volume de production.

- a- **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 certain facteur antinutritionnel et de réduire les diarrhées.
- b- **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. L'apport d'acidifiants dans l'alimentation aide à maintenir un pH bas dans l'estomac et l'intestin, favorisant ainsi l'activation des enzymes protéolytiques et augmentant le temps de rétention gastrique (**Partanen et Morz, 1999**).ils favorisent également la flore acidophile. L'emploi d'acide butyrique à 0,4% dans l'alimentation de poulets a permis une amélioration de la conversion alimentaire de 8% (**Leeson et al. 2005**). (**Manzanilla et al. 2006**) ont démontré que le butyrate de sodium permet d'atteindre les mêmes performances de croissance que celles observées avec l'avilamycine.
- c- **Prébiotique** : Un prébiotique 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**). L'apport de substrats spécifiques favorise le développement de groupes bactériens favorable à l'hôte (classiquement les *Lactobacilles* et les *bifidobactéries*), empêchant ainsi la prolifération d'espèces pathogènes.

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 des 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**).

- d- **Probiotique** : Les probiotiques sont des préparations de microorganismes sélectionnés (bactéries ou levure) apportées régulièrement et en quantité élevée dans le régime des animaux a fin d'influencer favorablement la microflore digestives. Il y a 3 grandes catégories de microorganismes considérés comme des probiotiques à ce jour (**Stein et**

kil, 2006) les *Bacillus* (bactéries sporulantes gram-positives), les bactéries lactiques (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium* et *Enterococcus*) et les levures (*Saccharomyces cerevisiae*). Afin que les probiotiques aient un impact positif sur l'animal, plusieurs points doivent être contrôlés :

- Les microorganismes doivent un taux de croissance élevé dans l'environnement digestif ;
- Les microorganismes doivent produire des métabolites ayant un effet suppresseur sur les pathogènes ;
- Les microorganismes doivent être capables de survivre dans l'alimentation des animaux.

Les probiotiques ont des propriétés antimicrobiennes intéressantes : inhibition des germes potentiellement pathogènes dans le tractus digestif, stimulation des défenses immunitaires et de la sécrétion d'enzymes antimicrobiennes ; régulation de la flore endogène. De nombreuses bactéries utilisées comme probiotique produisent des bactériocines, substances antibiotiques leur conférant un avantage compétitif vis-à-vis de la flore intestinale complexe. Cependant, l'efficacité des probiotiques doit être étudiée au cas à la fois selon le microorganisme et selon l'animal hôte.

e- **Les levures** : Les levures sont des champignons chez lesquels la forme unicellulaire est prédominante. Les cellules végétatives peuvent être sphériques, ovoïdes, allongées, cylindriques, apicules, ogivales ou en forme de citron. La taille cellulaire varie de 2-3 micromètres de long à 2-5 micromètres. La largeur des cellules est de 1 à 10 micromètres. Le mode de reproduction végétative le plus courant chez les levures est bourgeonnement.

Depuis de nombreuses années, les levures sont également utilisées en additifs alimentaire chez les animaux améliorer les performances zootechniques et comme régulateur de la flore intestinale chez l'homme. Ils induisent des effets positifs en termes de performances de productions chez plusieurs espèces des ruminants et monogastriques, mais ne peuvent pas coloniser le tractus digestif. Les levures utilisées comme probiotiques sont des souches de *Saccharomyces cerevisiae*. Une souche bien déterminée de cette levure est dénommée *Saccharomyces Boulardii* (**Rolfe, 2000 ; Toma et al, 2005**).

Tableau n°5: exemples d'effets probiotiques récemment démontrés en élevages avicole (Adapté de **Bernardeau et al. 2009**).

Animal	Souche probiotique	Commentaire	Référence
Poulet de chair	Bifidobacterium Enterococcus, pediococcus	Augmente les paramètres de performance zootechniques. Module la composition de la microflora du caecum.	Montzouris et al. 2007
	Lb-based probiotic	Effets sur l'immunité locale démontrée par une diminution des taux d'invasion intestinale et du développement d'oocytes d' <i>Emeria acervulina</i> (EA), des taux supérieurs de sécrétion d'IL-2 et diminution de la production d'oocytes d'EA.	Dalloul et al., 2003
	<i>Pediococcus acidilactici</i> et <i>saccharomyces Boulardii</i>	Améliore la résistance aux coccidioses (<i>Emeria acervulina</i> , <i>E. Tenella</i>) en augmentant l'immunité Humorale.	Lee et al, 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	Mutus et al, 2007

		robustesse et son % de Ca. Améliore l'épaisseur la paroi du tibia median et latéral, l'index tibiotarsal et du% de cendre.	
	Lactobacillus johnsonii F19785	Contrôle les entérites nécrotiques endémiques dues à clostridium perfringens, réduisant les pertes économiques et l'utilisation d'antibiotiques.	La ragione et al, 2004
	Lb. Espèces	Inhibe Emeria Tenella- in vitro	Tierney et al., 2004

I- Problématique :

Parmi les problèmes majeurs existants en Algérie au niveau de la filière avicole sont :

- Les échecs thérapeutiques causés par l'antibiorésistance chez la volaille suite à l'utilisation abusive des antibiotiques.

II- Objectifs :

- Evaluer le produit « AVIATOR® », additif biologique, sur :
- Paramètres zootechniques :
- Rendement de carcasse ;
- Bilan lipidique chez le poulet de chair.
- Morphométrie intestinale.

III- Matériel et Méthode :

A-Matériel :

A- 1-Lieux et période de l'étude :

Notre travail s'est déroulé au niveau de la région de Chaïba à de 5km de la daïra de Kolea, sise dans la wilaya de Tipaza. Le travail a été effectué durant le mois de juillet en 2018. La période d'essai s'étalait du 03juillet au 13 Aout 2018, soit une durée de 42 jours.

A- 2- Les animaux :

Notre étude a été réalisée sur 14 000 poussins d'un jour d'espèce Gallus Gallus Domesticus, répartis en deux lots de 7000 poussins dans 2 serres avicoles, appartenant à la souche de type chair Cobb 500, de sexe mélangé, provenant du couvoir appartenant à la EURL Ennadjah sise à Kolea, faisant l'objet d'inspections régulières de la part des services d'hygiènes. Les figures 2 et 3 représentent les animaux des deux lots.



Figure 2: lot témoin (Photo originale2018)



Figure 3 : lot expérimental (photo originale)

A- 3-Bâtiment, température et hygrométrie :

Les bâtiments d'élevage sont 2 serres avicoles de type traditionnel figure 4. Chaque serre mesurait 70m de longueur sur 10m de largeur, équipée de 2 extracteurs de 1,5 de diamètre et d'un humidificateur (Pad-cooling). Le chauffage était assuré par 10 radiateurs à gaz butane équipé de thermostats.

Les deux lots étaient mis chacun dans 2 serres avicoles identiques offrant les mêmes conditions d'élevages et dotés des mêmes équipements de chauffage figure 5.

La température et l'hygrométrie ont été mesuré à l'aide d'un thermomètre et un l'hygromètre.



Figure 4 : 2 serres avicoles



Figure 5 : Extracteurs d'air (Photo originale2018)

A-4- Litière :

Elle était composée de copeaux de bois tendre, non traité et dépoussiéré, disposée en une couche de 10 cm sur un sol cimenté.

A-5- Alimentation et Abreuvement :

- ☐ L'aliment, de type farineux, distribué aux animaux des 2 lots était fourni par la fabrique d'aliment appartenant à EURL Ennadjah sise à Koleaa représenté par la figure 6. Les animaux consommaient ad libitum un aliment type « démarrage » de J₁ à J₂₁, un aliment type « Croissance » de J₂₂ à J₃₅, et un aliment type « finition » de J₃₆ à J₄₂. la composition d'aliment représenté dans le tableau 6.

Les animaux du lot témoin (T) un aliment dépourvu de tout additif durant toute la période de l'élevage et recevaient des traitements à base d'antibiotiques administrés dans l'eau de boisson.

Les animaux de lot expérimental recevaient le même aliment mais additionné du prébiotique AVIATOR® (parois de saccharomyces Cerevisiae à raison de 1kg/Tonne), durant toute la période d'élevage. Aucun traitement médical n'était ordonné aux animaux de ce lot.

Enfin l'eau d'abreuvement provenait d'un puits mitoyen à l'élevage, recensé par les services de l'hydraulique et contrôlé par les bureaux d'hygiène.



Figure 6 : stockage de l'aliment (Photo originale2018).



Figure 7 : unité de fabrication d'aliment (Photo originale2018)

A-6-a-Composition de l'alimentation :

Tableau 6 : représente la composition d'aliment durant les trois phases d'élevage.

Phase d'élevage	Phase de démarrage J ₂₁		Phase de croissance J ₃₅		Phase de finition J ₄₂	
	kg	%	kg	%	kg	%
Soja	32,36	13,85	29,42	12,71	24,59	10,89
Mais 1	58,06	38,69	64,04	40,44	65,84	40,18
Son de blé	4,9	40,79	1,96	41,28	4,89	42,36
calcaire	1,47	0,71	1,56	0,72	1,37	0,61
CMV	0,98	1,13	0,98	1,14	0,97	1,04
Aviator	0,04	1,15	0,05	0,80	0,05	1,06
huile	0,98	1,15	0,98	1,22	1,46	1,72
phosphate	1,11	2,07	0,98	1,65	0,88	2,11

A-2- Conduite d'élevage :

Nous avons procédé tout d'abord à un nettoyage puis à une désinfection avant la mise en place des poussins (lavage des serres avicoles à l'eau javellisé et désinfection du matériel à l'aide d'un produit iodé).

A-2- 1. Vide sanitaire :

Le vide sanitaire était d'une durée de 15 jours, dans le but de prolonger l'action du désinfectant et d'assécher les sols et les murs.

A-2- 2-Programme de prophylaxie médicale :

Il est à noter qu'un antistress est administré 24h avant, et après chaque acte vaccinal et toutes les vaccinations sont administrées dans l'eau de boisson comme l'indique les tableaux si dessous.

Tableau 7 : Programme de prophylaxie médicale pour les 2 lots

Age en (jours)	Pathologie	Nom du vaccin	Mode d'administration
1	Maladie de Newcastle + bronchite infectieuse	Vaccin bivalent : Nobilis .MA5 -CLONE 30 (INTERVET)	Eau de boisson
	Influenza aviaire	H9 (ND + H9 M.E.) Gallimune 208 (Merial)	Injection sous cutanée
12	Gumboro	Nobilis. E228 (MSD)	Eau de boisson
15	Bronchite infectieuse	Bioral H120 (Merial)	Eau de boisson
20	Maladie de Newcastle	Avinew neO (Merial)	Eau de boisson

Tableau 8: Les traitements administrés dans l'eau de boisson aux animaux du lot T

Age (j)	Traitements
J ₁₋₃	Tilmicosine
J ₁₄₋₁₆	Toltrazuril (anticoccidien)
J ₂₃₋₂₄	1 ^{er} rappel du toltrazuril (anticoccidien)
J ₃₀₋₃₁	2 ^{ème} rappel du toltrazuril (anticoccidien)

B-Méthodes :

B-A-Mesures des paramètres de croissance :

B-A-1-Ingéré alimentaire

La mesure de la consommation alimentaire a été effectuée quotidiennement et comptabilisée en fin de chaque phase d'élevage.

B-A-2- Poids vif Moyen des poulets : représenté dans les figures 8 et 9 :

Un échantillon représentatif pris aléatoirement a été pesé en fin de chaque phase d'élevage.



Figure 8 Séquestration aléatoire des animaux pour la pesée (Photo Originale2018)



Figure 9 : la pose des animaux sur la balance pour la pesée (Photo originale2018)

B-A-3-Indice de consommation :

L'indice de consommation correspond au rapport entre la quantité d'aliment ingéré et le poids vif par poulet. Il est déterminé par la formule suivante :

$$Ic = \frac{\text{quantité d'aliment moyenne consommée (g)}}{\text{poids vif (g)}}$$

B-B-Taux de mortalité :

les mortalités sont enregistrées tous les jours au niveau de chaque bâtiment durant la durée de l'élevage.

Le taux de mortalité est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \frac{\text{nombre de sujets morts}}{\text{nombre initial des sujets}} \times 100$$

B-C- Etude de la morphométrie intestinale :

La longueur de l'intestin de 5 sujets, pris aléatoirement de chacun des 2 lots, a été mesurée après être sacrifiés par saignée à J₂₁, J₃₅, et J₄₂.

La longueur totale de l'intestin, de la jonction gésier-duodénum jusqu'à la fin du rectum additionnée à la longueur des 2 caeca, a été mesurée à l'aide d'un ruban mètre, à la fin de chaque semaine.



Figure 11 : Mesure de longueur des intestins

B-D-Rendement de carcasse :

Les animaux ont été abattus à la sixième semaine d'élevage après avoir subi une diète hydrique de 12 h. Dix (10) oiseaux de chaque lot ont été pesés individuellement, puis sacrifiés par saignée. Après plumaison, éviscération, les carcasses, les graisses abdominales, et les abats (foie, cœur et gésier) ont été pesés (Fig. 12).

Le rendement (R) :

$$R = \frac{\text{poids carcasse}}{\text{poids vif à l'abattage}}$$



Figure 12 : Calcul du rendement de carcasse

B-E-Bilan lipidique :

Quatre millilitres de sang, prélevés par saignée sont récupérés dans des tubes héparine et avec anticoagulant acheminé vers le laboratoire pour analyses (Hédjaoui. Kolea) centrifugés à 3000 rpm pendant 10 min. Le sérum ainsi obtenu a servi aux dosages, par les méthodes colorimétriques (automate), du cholestérol total, des triglycérides, du HDL et du LDL (la concentration du LDL est calculée à base de la concentration du cholestérol total, de la concentration du HDL cholestérol et de la concentration des triglycérides qui ont été déterminés à la fin de chaque phase d'élevage). Les figures suivantes montrent les méthodes dont on a procédé pour le dosage des paramètres lipidiques.



Figure 13 : Prélèvement sanguin par saignée (Photo originale2018)

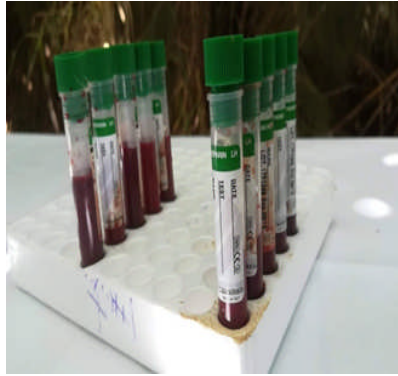


Figure 14 : Prélèvements du sang sur tube héparine (Photo originale2018)



Figure 15 : automate de type biolis (Photo originale2018)

B-E-Etude statistique :

Toutes les données ont été saisies dans une base informatique classique (Excel 2010). La vérification et le traitement statistique des données sont effectués sur le logiciel XLSTAT version 7.1.

Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne \pm écart type.

Pour l'étude univariée, nous avons utilisé le test de Shapiro-Wilk, test de normalité pour tester la normalité des observations des paramètres zootechniques.

On a utilisé le test de Student et le test de Kolmogorov-Smirnov pour la comparaison entre les deux lots étudiés selon différents paramètres, au seuil de signification $p < 0.05$.

Tests non-paramétrique khi-deux pour la comparaison des mortalités enregistrées.

Les représentations graphiques ont pour but d'apprécier l'évolution des paramètres (caractère) étudiés.

IV- Résultats

1-Effet du prébiotique Aviator sur les paramètres zootechniques des poulets des lots témoin et expérimental :

Les résultats relatifs aux paramètres zootechniques (poids vifs moyens, consommation moyenne d'aliment cumulée, et indice de consommation) ont été mesurés en fin de chaque phase d'élevage (J₂₁, J₃₅ et J₄₂) et rapportés dans le tableau 9 :

Tableau 9 : Paramètres zootechniques selon les phases d'élevage.

	Lots	Témoin			Expérimental		
	Fin de chaque phase d'élevage	J₂₁	J₃₅	J₄₂	J₂₁	J₃₅	J₄₂
Paramètres zootechniques	Poids vif moyen (g)	779	1720	2010	740	1660	2200
	Consommation moyenne d'aliment/sujet (g)	957	2950	3750	880	2750	3500
	Indices de consommation	1,23	1,72	1,87	1,19	1,66	1,59

1-1-Effet sur l'ingéré alimentaire :

Les quantités d'aliments consommées cumulées par phase d'élevage et par sujet du lot expérimental et celles consommées par le lot témoin sont rapportées dans le tableau 9 et illustrées dans le figure 17.

Les quantités moyennes d'aliments consommées par sujet et par phase d'élevage par les animaux des deux lots sont comme suit :

- En fin de la phase de démarrage : 957 g vs 880 g respectivement par le lot témoin et le lot prébiotique. Les animaux du lot témoin ont consommé 77 g /sujet de plus que ceux du lot expérimental.
- En fin de la phase de croissance : 2950 g vs 2750 g respectivement par le lot témoin et le lot prébiotique. Les animaux du lot témoin ont consommé 200 g /sujet de plus que ceux du lot expérimental.

- En fin de la phase de finition : 3750 g vs 3500 g respectivement par le lot témoin et le lot prébiotique. Les animaux du lot témoin ont consommé 250 g/sujet de plus que ceux du lot expérimental.

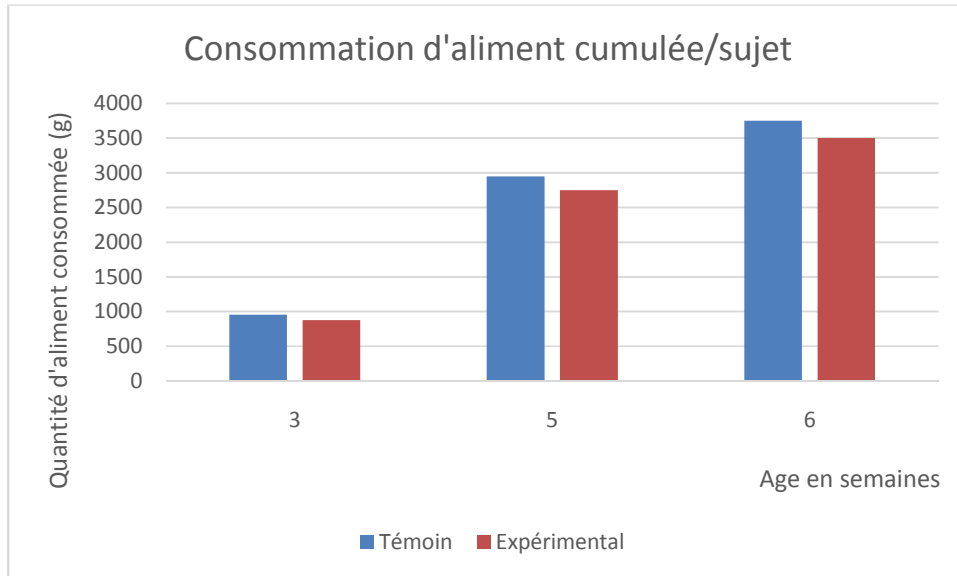


Figure 16 : Représentation graphique de la consommation d'aliment des deux lots.

1-2-Effet sur le poids vif moyen des animaux :

L'évolution du poids moyen des sujets des deux lots durant la période d'élevage est rapportée dans le tableau 9 et illustré par la figure 18.

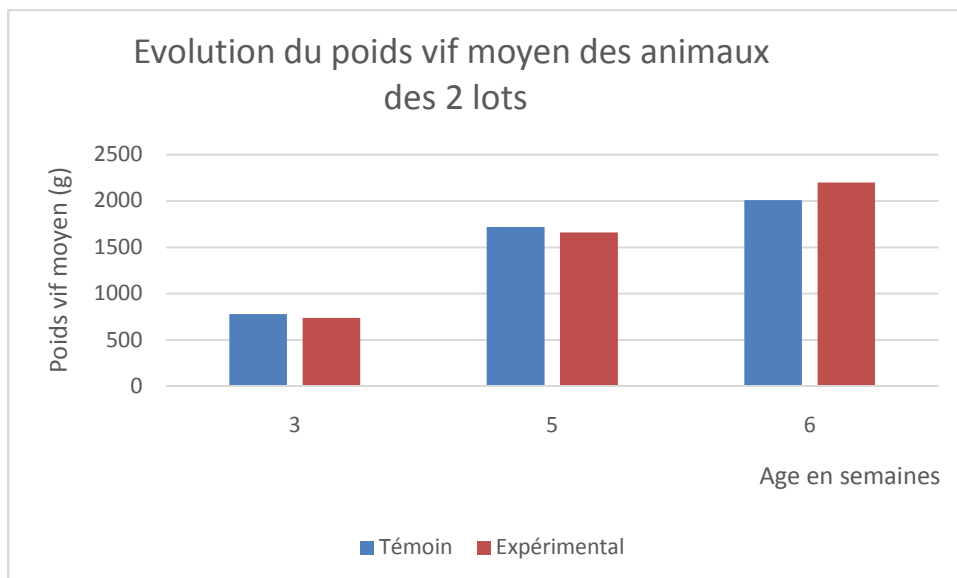


Figure 17 : Evolution pondérale des deux lots

Nous avons noté au cours des fins de phases d'élevage les poids vifs moyens suivants :

- Démarrage de 779 et de 740 grammes, respectivement pour les sujets des lots témoin et prébiotique.
- Croissance de 1720 et de 1660 grammes, respectivement pour les sujets des lots témoin et prébiotiques.
- Finition de 2010 et de 2200 grammes, respectivement pour les sujets des lots témoin et prébiotiques.

Le gain de poids traduit par l'écart des poids moyens entre les sujets des lots prébiotiques et témoin aux différentes phases d'élevages est de :

- Période de démarrage : 39 grammes, en faveur des sujets du lot témoin.
- Période de croissance : 60 grammes, en faveur des sujets du lot témoin.
- Période de finition : 190 grammes, en faveur des sujets du lot prébiotiques.

1-3-Effet sur l'indice de consommation :

Les indices de consommation, calculés en chaque phase d'élevage, des deux lots sont rapportés dans le tableau 9 et illustrés par la figure 19.

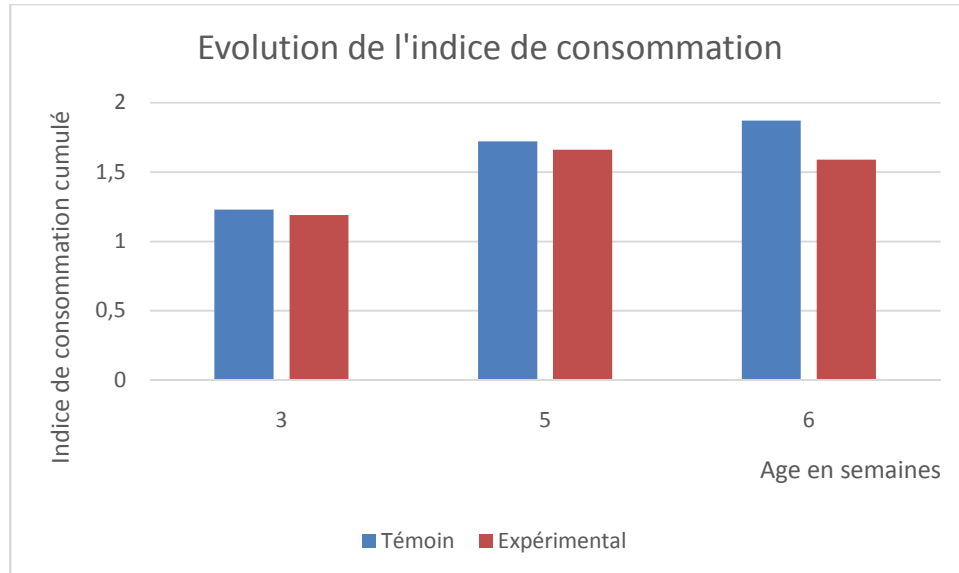


Figure 18: Indices de consommation des deux lots

Nous avons calculés en fin de chaque phase d'élevage pour les lots témoins et expérimental, les indices de consommations cumulés suivants, respectivement :1,23 vs 1,19, 1,72 vs 1,66 et 1,87 vs 1,59.On note que tous les indices de consommations cumulés réalisés

par les animaux du lot expérimental sont inférieurs à ceux réalisés par les animaux du lot témoin.

2-Effet sur la mortalité :

Le nombre et les taux de mortalités enregistrés durant toute la période d'élevage sont rapportés dans le tableau 10 et représentés sur la figure 19.



Figure 19: Mortalités (photo original)

Tableau 10 : Evolution de la mortalité

Phases d'élevage	Mortalité et taux de mortalité			
	Lot Témoin		Lot Expérimental	
	nombre	%	nombre	%
Démarrage (J₄-J₂₁)	44	0.60	40	0.57
Croissance (J₂₂-J₃₅)	41	0.59	26	0.37
Finition (J₃₅-J₄₂)	35	0.50	32	0.46
Cumulée	120	1.7	98	1.4

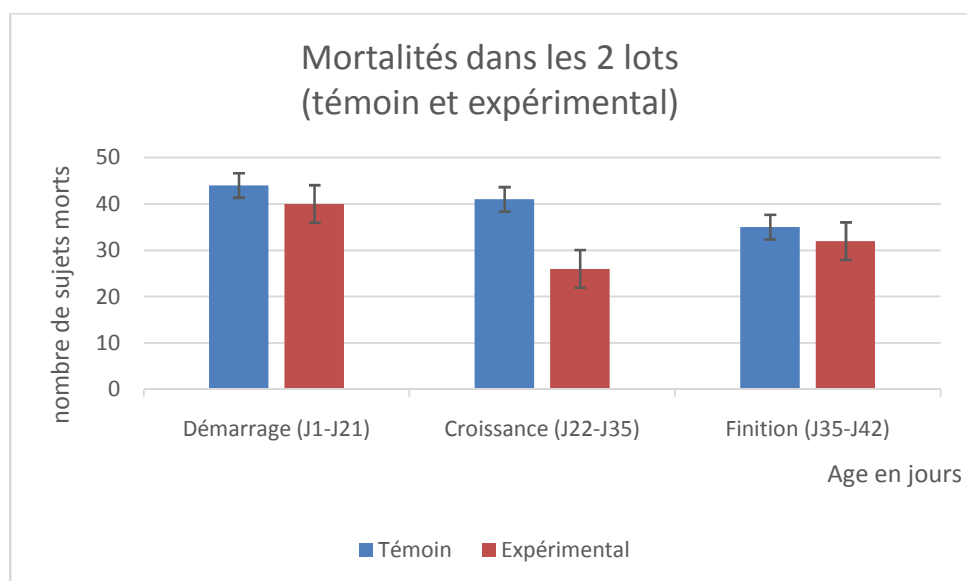


Figure 20: Evolution de la mortalité dans les deux lots

Les cas de mortalités cumulées en chaque phase d'élevage des lots témoin et expérimental ont révélé respectivement, les nombres et taux suivants :

-Fin de phase de démarrage : 44 vs 40 correspondant aux taux respectifs de 0,60 % vs 0,57 %.
 -Fin de phase de croissance : 41vs 26 correspondant aux taux respectifs de 0,59 % vs 0.37 %.
 -Fin de phase de finition : 35 vs 32 correspondant aux taux respectifs de 0,50 % vs 0,46 %.
 Ainsi le total des cas de mortalité cumulée en fin d'élevage s'élève pour le lot témoin à 120 cas de mortalités correspondant au taux de 1,7 % et 98 cas de mortalités correspondant à un taux de 1,4 % pour le lot expérimental.

3- Morphométrie intestinale

Les mesures des longueurs moyennes intestinales des lots témoin et expérimentales sont rapportées dans le tableau 11 :

Tableau 11 : Longueurs moyennes des intestins des 2 lots

T M I Age	Lot Expérimental (cm)	Lot Témoin (cm)
J ₂₁	256,6	283
J ₃₅	262,8	231,4
J ₄₂	308,6	276,8

TMI = Taille Moyenne des Intestins

Mis à part la période de démarrage ou les animaux du lot témoin accusent des longueurs moyennes supérieures par rapport à celles réalisées par les animaux du lot expérimental, respectivement 283 cm vs 256,6 cm, les résultats moyens relatifs aux longueurs des intestins des animaux du lot expérimental sont supérieurs à ceux réalisées par les animaux du lot témoin durant les 2 phases de croissance et de finition, respectivement 262,8 cm vs 231,4 cm et 308,6 cm vs 276,8 cm.

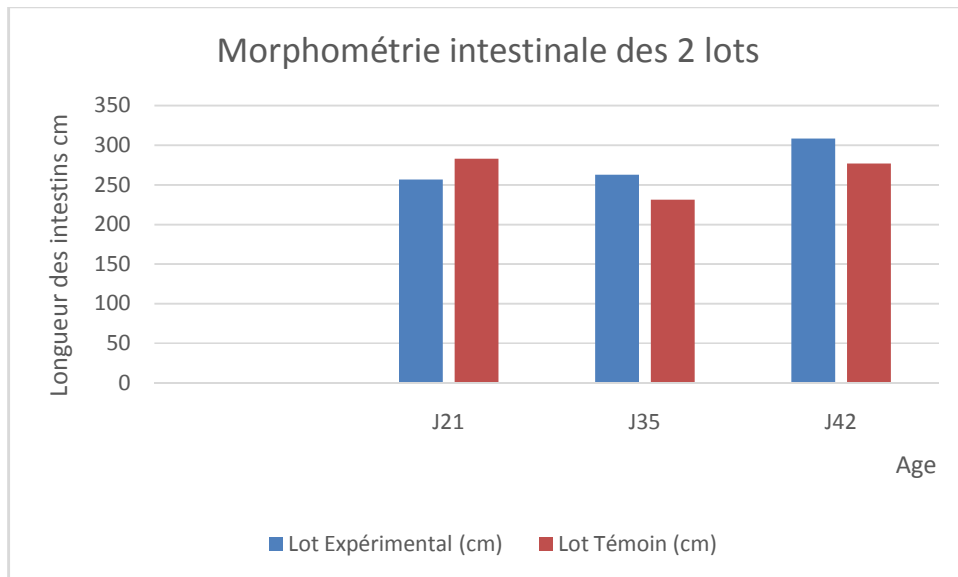


Figure 21 : Morphométrie intestinale des 2 lots.

4- Rendement de carcasse :

Les poids des carcasses éviscérées, du gras abdominal, des abats, et des rendements de carcasse des échantillons pris de chaque lot témoin et expérimental ont été mesurés (Fig. 22) et rapportés respectivement dans les tableaux 12 et 13 :



Figure 22 : Calcul du rendement de carcasse

Tableau 12 : Rendements de carcasse, poids des carcasses éviscérées et gras abdominal du lot témoin.

Poids (kg)	Vif	Carcasse déplumée	Carcasse éviscérée	Abats (foie, gésier, cœur)	Gras abdominal	Rendement de carcasse %
Témoin						
1	2,65	2,42	1,88	0,18	0,05	70,90
2	1,60	1,44	1,09	0,12	0,03	68,10
3	2,26	2,04	1,60	0,11	0,00	70,79
4	2,55	2,32	1,84	0,16	0,04	72,10
5	2,99	2,70	2,19	0,15	0,01	73,20
6	2,76	2,51	2,01	0,15	0,05	72,80
7	2,62	2,36	1,94	0,14	0,04	74,04
8	2,50	2,25	1,90	0,10	0,04	76,00
9	2,80	2,52	1,99	0,16	0,03	71,07
10	2,90	2,62	2,13	0,16	0,08	73,40
Moyenne	2,56	2,32	1,86	0,14	0,037	72,24

Tableau 13: Rendements de carcasse, poids des carcasses éviscérées et gras abdominal du lot expérimental.

Poids (kg)	Vif	Carcasse déplumée	Carcasse éviscérée	Abats (foie, gésier, cœur)	Gras abdominal	Rendement de carcasse %
Expérimental						
1	2,58	2,34	1,80	0,14	0,04	69,7
2	2,85	2,57	2,05	0,17	0,03	71,9
3	3,05	2,78	2,12	0,2	0,06	69,5
4	2,84	2,57	2,02	0,17	0,04	71,1
5	2,65	2,50	1,97	0,18	0,08	74,3
6	2,77	2,53	2,07	0,15	0,04	74,7
7	2,68	2,44	2,00	0,12	0,07	74,6
8	2,93	2,68	2,22	0,15	0,06	75,7
9	2,90	2,60	2,11	0,13	0,04	72,7
10	2,55	2,38	1,90	0,15	0,04	74,5
Moyenne	2,78	2,54	2,026	0,16	0,050	72,87

Il en ressort des mesures de poids effectuées avant et après saignée ainsi que le calcul du rendement de carcasse dans le lot témoin et le lot expérimental, les résultats respectifs suivants :

-Poids vif moyen (kg) : 2,56 vs 2,78.

-Carcasses déplumées (kg) : 2,32 vs 2,54.

-Carcasses éviscérées (kg) : 1,86 vs 2,026.

-Gras abdominal (kg) : 0,037 vs 0,050.

5- Paramètres sériques du bilan lipidique : Les paramètres sériques du bilan lipidique, obtenus en fin de phase d'élevage, sont rapportés dans le tableau 14.

Tableau 14 :Paramètres sériques enregistrés, par phase d'élevage, chez les sujets des deux lots.

Jours	J ₂₁		J ₃₅		J ₄₂	
	Expérimental	Témoin	Expérimental	Témoin	Expérimental	Témoin
Cholestérol (g/l)	0,99±0,10	0,87±0,10	0,95±0,07	0,93±0,05	1,038±0,32	1,01±0,21
Triglycérides (g/l)	1,88±0,53	1,2±0,41	1,51±0,24	1,29±0,41	1,02±0,29	1,12±0,39
HDL (g/l)	0,62±0,93	0,60±0,12	0,57±0,07	0,54±0,06	0,63±0,21	0,56±0,21
LDL (g/l)	0,37±0,15	0,27±0,24	0,41±0,63	0,39±0,47	0,41±0,35	0,45±0,26

Les résultats montrent que le cholestérol total a significativement baissé à J₂₁ chez les sujets du lot témoin par rapport à ceux du lot expérimental supplémentés avec le prébiotique (Aviator) respectivement 0,99 g/l vs 0,87g/l alors qu'à J₃₅ et J₄₂, respectivement il est comparable car les écarts sont très réduits entre les sujets des deux lots 0,95g/l vs 0,93g/l et 1,038g/l vs 1,01g/l.

Il est bon de noter qu'en fin de chaque phase d'élevage, les taux de HDL (bon cholestérol) enregistrés chez les sujets du lot expérimental sont numériquement plus élevés, par rapport à ceux enregistrés chez le lot témoin, respectivement 0,62 g/l vs 0,60g/l, 0,57 g/l vs 0,54 g/l et 0,63 g/l vs 0,56 g/l.

Par contre, les doses de LDL (mauvais cholestérol) enregistrées en fin de chaque phase d'élevage chez les sujets du lot expérimental sont numériquement inférieures que celles enregistrées chez le lot témoin, respectivement 0,37 g/l vs 0,27 g/l, 0,41 g/l vs 0,39 g/l et 0,41 g/l vs 0,45 g/l.

Pour les résultats relatifs aux dosages de triglycérides, ces derniers sont plus élevés chez les sujets du lot expérimental par rapport à ceux du lot témoin à J₂₁ et J₃₅ respectivement 1,88g/l vs 1,2g/l, et 1,51g/l vs 1,29g/l, alors qu'en fin d'élevage ils baissent en faveur du lot expérimental par rapport au lot témoin respectivement 1,29g/l vs 1,12g/l.

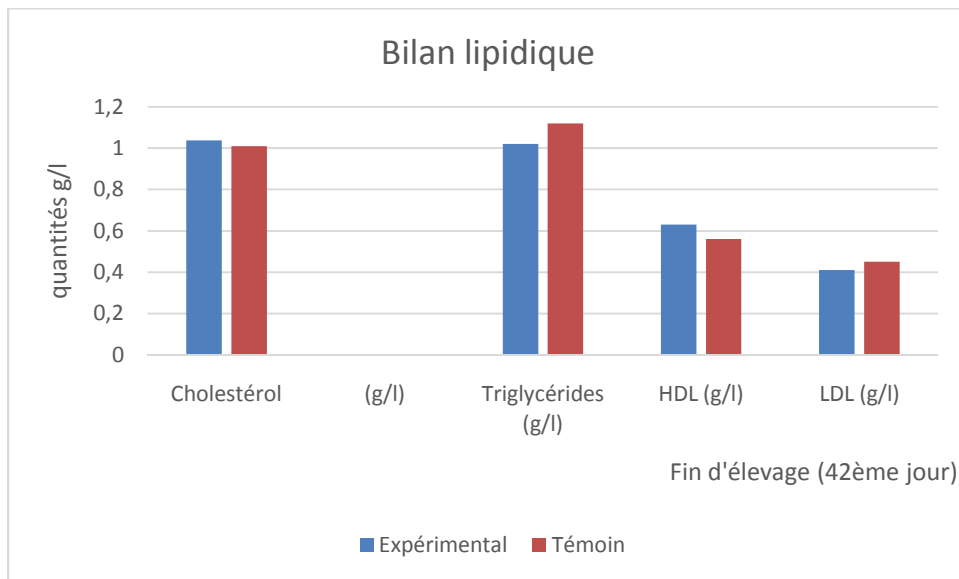


Figure 23 : Paramètres sériques du bilan lipidique des animaux des 2 lots à 42 jours.

V- Discussion :

A- Paramètres zootechniques

1- Effet sur le poids vif moyen :

L'effet positif du prébiotique sur le poids vif moyen ne s'est manifesté qu'à la fin de l'élevage ou les animaux du lot expérimental réalisent un meilleur poids vif moyen par rapport à celui réalisé par les animaux du lot témoin respectivement 2200g contre 2010g. Mais cette différence reste non significative avec $P > 0,05$. Toutefois, numériquement, nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par **Mathlouthi et al.(2012)** qui ont montré que les parois de *Saccharomyces cerevisiae* contribuent à l'amélioration des performances zootechniques des poulets de chair en augmentant le poids vif de 5,4% . Aussi, de 0 à 5 semaines d'âge, la supplémentation de l'aliment par *saccharomyces cerevisiae* a donné des gains de poids corporel plus élevés que le témoin selon **AW Zhang et al, (2005)**.

2- Effet sur l'ingéré alimentaire moyen :

On constate clairement que l'ingéré alimentaire cumulé consommé par les animaux du lot expérimental est inférieur à celui des animaux du lot témoin durant les trois phases d'élevage bien que statistiquement il n'y a pas de différence significative entre les deux lots ($P > 0,05$).

3- Indice de consommation

Nos résultats montrent donc un effet positif du prébiotique sur les indices de consommations relatifs au lot prébiotique ou ils sont meilleurs que ceux réalisés par le lot témoin durant toutes les phases d'élevage mais sans aucune différence significative ($p > 5\%$). Ces résultats sont en adéquation avec ceux trouvés par **Mathlouthi et al. (2012)** qui ont montré que l'addition des parois de levure à l'aliment fait diminuer l'indice de consommation de 9,3%. Une amélioration des performances zootechniques a été enregistrée chez le poulet de chair par **Murarolli et al, (2014)** en additionnant des symbiotiques (association de mananes oligosaccharides, dérivés des parois de *saccharomyces cerevisiae*, et de *Enterococcus sp* et *Lactobacillus acidophilus* (107UFC / g)) au régime alimentaire.

4- Mortalité

Nous avons enregistré un meilleur taux de mortalité, en chaque phase d'élevage, chez les animaux du lot expérimental par rapport à celui du lot témoin, mais aucune différence significative n'a été révélée sur les taux de mortalités enregistrés par rapport aux deux lots ($P > 0,05$). Cette réduction relative du taux de mortalité pourrait être expliquée par le rôle important que joue le prébiotique dans l'amélioration des mécanismes de défense du système immunitaire des poulets de chair (**Abel et Czop 1992 ; Ferket et al. 2002 ; Raa 2003 ; Mathlouthi et al. 2012**). Cet effet positif, sur la mortalité et en conséquence sur la santé des animaux, induit par les parois de *Saccharomyces cerevisiae* trouverait son explication dans la composition des parois de la levure (*Saccharomyces cerevisiae*) qui sont riches en Mananes-oligosaccharides (MOS) et en β -Glucanes. L'incorporation alimentaire des MOS à une concentration de 4000 ppm à des poussins de 3 jours a diminué la concentration de Salmonelles dans les caeca après un challenge de Salmonella Typhimurium et de Salmonella Dublin (**Spring et al, 2000**), par ailleurs administré dans l'aliment à des poussins, ils les protégeaient ces poussins contre un challenge avec Salmonella Entéritidis (**Fernandez et al, 2000**). Il est suggéré que les MOS ont une action directe sur les Salmonelles et autres bactéries entéropathogènes, en effet selon **Finucane et al,(1999)**, le mannose, ainsi que les autres hydrates de carbone indigestibles contenant du mannose disponible, pourraient bloquer les fimbriae de type 1, ainsi ces MOS permettent à la bactérie de s'attacher aux résidus de mannose présents dans les glycoprotéines couvrant la surface de la muqueuse intestinale. Les MOS induisent l'agglutination de 51% des souches d'*Escherichia coli* et 53% des souches de Salmonelles. Parmi les Salmonelles, 80% des souches de sérotype *Entéritidis* et 67% des souches du sérotype *Typhimurium* sont agglutinés (**Finucane et al, 1999**). Aussi, d'après **A.Yiannikouris et al ,2004**), les β -d-Glucanes sont responsables de l'adsorption des mycotoxines (Zéaralénone).(**Joyce Czop et al ,1980**) ont montré qu' à la surface de la membrane cellulaire existe des macrophages, des cellules immunitaires, des récepteurs spécifiques à ces Bêta-glucanes .Ces derniers les activent et augmentent leur capacité de phagocytose.

5- Effet sur la morphométrie intestinale :

La morphométrie intestinale est en faveur des animaux du lot expérimental durant les 2 dernières phases d'élevage (Croissance et Finition) .Cela suggère une plus grande surface d'absorption intestinale pour une meilleure assimilation et une bonne efficacité

alimentaire qui pourrait expliquer l'obtention de meilleurs paramètres zootechniques par les animaux du lot expérimental. Nos résultats sont en adéquation avec les résultats morphométriques obtenus par l'incorporation d'un extrait végétal additionné d'un prébiotique naturel à base d'agrumes (250g/tonne d'aliment) (Djezzar et al, 2017).

6- Rendement de carcasse :

Dans la présente étude, l'effet du prébiotique (AVIATOR®) a induit une amélioration des poids de la carcasse, du poids des abats (cœur + foie + gésiers) ainsi que sur le rendement de carcasse des poulets supplémentés en prébiotique «AVIATOR® », mais toutefois sans enregistrer une différence significative entre les deux lots ($p > 0,05$). Par contre, le poids de la graisse abdominale est relativement élevé chez le lot expérimental signifiant ainsi que l'addition de prébiotique (AVIATOR®) n'est pas en faveur d'une diminution éventuelle de graisse abdominale.

7- Bilan lipidique :

Dans notre étude, l'incorporation du prébiotique (AVIATOR®) a permis de réduire en fin d'élevage et la teneur en mauvais cholestérol (LDL) et celui des triglycérides et a aussi augmenté la teneur du bon cholestérol. Toutefois, aucune différence significative n'a été relevée entre les lots ($p > 0,05$).

VI- Conclusion et recommandations :

1- Conclusion :

L'utilisation du prébiotique AVIATOR® à base de parois de levure (*saccharomyces cerevisiae*) nous a effectivement permis d'améliorer les performances suivantes, à savoir :

- Un meilleur poids vif à la fin de l'élevage.
- Un meilleur indice de consommation à toutes les phases d'élevage.
- Un meilleur statut sanitaire des animaux (meilleur taux de mortalité).
- Une viande saine, riche en HDL, pauvre en LDL et en triglycérides.
- Une amélioration du rendement de carcasse et du poids des abats consommables.
- Absence totale de résidus d'antibiotiques dans la viande.

Dans le cadre de la recherche d'alternatives aux antibiotiques, ces résultats positifs observés chez les poulets du lot expérimental nous permettent d'avancer que le prébiotique biologique à base de parois de levure (AVIATOR®) peut être une véritable alternative.

2- Recommandations et perspectives

Pour une meilleure optimisation du produit, il est souhaité de relayer cette étude par l'évaluation de ce prébiotique sur son impact sur la coccidiose ou la problématique est effective et d'actualité, et aussi par une étude économique pour connaître le coût de son incorporation à l'aliment.

Références bibliographiques

A. Yiannikouris, J., Francois, L., Poughon, C.G., Dussap, G., Jeminet, G., Bertin, and J.P., 2004. Influence of pH on Complexing of Model b-D-Glucans with Zearalenone. Journal of Food Protection, Vol. 67, No. 12, Pages 2741-2746.

Abdennbi E.H., 2006. : Antibactériens en médecine vétérinaire. Actes éditions maroc, 303pages.

Abel, G., Czop, J., (1992). Stimulation of human monocyte β -glucan receptors by glucan particles induces production of TNF- α and IL-1. Int J Immunopharmacol 14:1363-1373.

Alami, M., Barret, R., Brion, JD., Enguhard-Gueiffia, C., foliot, P., Gaudy, C., Gerondeau, N., Gueffier, A., 2005. Antibiotiques : pharmacologie et thérapeutique. Collection pharma. Elsevier. Page 269

Al-Barwary, MG Shahin, IT Tayeb. Effet de la supplémentation probiotique sur la performance des poulets de chair. Int J Appl Poult Res 2012; 1: 27-9.

Alfonso, J., Alanis 2005 Nov. Resistance to Antibiotics: Are We in the Post-Antibiotic Era? Med RES. 36(6):697-705).

Baidya, L., Mandal, S.K., Sakar, G.C., Banerjee (1994). Alimentation combinée d'antibiotique et de probiotique sur la performance des poulets de chair. 29: 228-31.

Beghoul. S., (2006). Bilan lésionnel des autopsies des volailles effectuées au niveau du laboratoire vétérinaire régional de Constantine. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire. Université Mentouri, Constantine, p.46.

Belabbas. H., 2006. Dynamique de croissance des organes chez le poulet de chair. Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister, université de Batna, Algérie.

BENFRID, M., « Schémas et mode de fonctionnement du système de vulgarisation dans les Filières avicole et bovine laitière en Algérie » (*Cahiers Options Méditerranéennes, Vol. 2, n°1*). <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c02-1/93400080.pdf>.

Bernardeau, M., Gueguen, M., Vernoux, J.P., (2006). Beneficial lactobacilli in food and feed: longterm use biodiversity and proposals for specific and realistic safety assessments. FEMS Microbial Rev. 2006 Jul; 30 (4): 487-513.

BESSAOUD, O., « L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement (1963-1992) », <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b08/CI950540.pdf>

BOULIANNE, M., 1999. Pouvons-nous élever la volaille sans antimicrobien ? ». <http://www.omafra.gov.on.ca>.

Chouder, N., (2006). Contribution à l'étude des flores intestinales des poulets conventionnels sains. Mémoire de magister en médecine vétérinaire. Université Mentouri, Constantine, pp. 15-16.

Corpet, D.E., Brugere, H.B., (1995). Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluations de la dose sans effets chez l'homme. Revue de la médecine vétérinaire, 146, 73-82

Courvalin., 2008: la résistance des bactéries aux antibiotiques : combinaisons de mécanismes biochimiques et génétiques. Bull. Acad vét. France. Tome 161- n°1.

Czop Joyce, K., Kay, J., 1991. "Isolation and characterization of beta-glucan receptors on human mononuclear phagocytes". Rheumatology Publications and Presentations. 76. Volume 173 June 1991 1511-1520.

Delteil, L., (2012). Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. 3^{ème} édition. Dijon : educagri éditions, 1 : pp.86-87.

DJENANE, A., BEDRANI, S., CIHEAM, 1993 et R. AMELLAL, CIHEAM 1995., 1997. Reformes économiques et agriculture en Algérie Université, FERHAT ABBAS - SETIF – 250 PAGES.

Drogoul, C., Gadoud, R., Joseph, M., Jussiau, R., Lisberney, M., Mangeol, B., Tarrit, A., 2004. Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tome 1. Ed 2.

FENARDJI, F., 1990. Organisation, performances et avenir de la production avicole en Algérie.», Options méditerranéennes série A/ n° 7.

<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a07/CI901600.pdf>

Ferket, PR., Parks, CW., Grimes, J.L., (2002). Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. <http://www.feedinfo.com/files/multi2002-ferket.pdf> (Accessed Jun.2016).

Fernandez, F., Hinton, M., Van Gils, B., 2000. Avian Pathol. 29, 575-581.

FERRAH, A., (2004). Les filières avicoles en Algérie – Bulletin d'information -OFAAL, 2004 – p30.

Finucane, M., Spring P., Newman K., 1999. Abstr. 88 th Ann. Meeting Poultry Sci. Assoc. 139

FONTAINE, M., 1992 : Vade-mecum du vétérinaire 15^{ème} Edition. – volume 2 chapitre II. Normes biologique et zootechnique élément de propédeutique : 763-1024.

Gadoud, R., Joseph, M.M., Jussiau, R., Lisberney, M.J., Mangeol, B., Montmeas, L. et Tarrit, A., (1992). Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Paris.

Gibson, G.R., et Roberfroid, M.B., 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J. Nutr. 125:1401-1412.

Guéri-Faublée, V.,2001. Principes de l'utilisation des antibiotiques en pratique vétérinaire. Pyrexie, , volume 5, n°2.

Guide. U.E., 2007. Guides union européen de bonnes pratiques pour la fabrication d'additifs et de prémélanges pour l'alimentation animale. Vol 126.

Partanen,K., H. Morz, Z., (1999). Organic acids for performance enhancement in pig diets. Nutr. Res. Rev. 12:117-145.

KACI, A., CHERIET, F., (2013). « Analyse de la compétitivité de la filière de viande de volailles en Algérie : tentatives d'explication d'une désturation chronique ». Revue New Medit, n°2, pages 11-21, BARI (Italie).

Larbier, M., Leclercq, B.,1992. Nutrition et alimentation des volailles INBA.

Lavigne, JP., 2007. Effets des antibiotiques et mécanismes de résistance, faculté de médecine Montpellier, p : 1-3.

Toma, M., Raipulis, M., Kalnina, I., Rutkis, R., 2005.Effect of probiotic yeast on genotoxicity.Food technol. Biotechnology. 43(3) : 301-305.

Manzanilla, E.G., Nofrarias, M., Anguita, M., Castillo, J.F., Perez, S.M. Martin-Orue, C., (2006). Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned oigs, J. Anim. Sci. 84:2743-2751

Mathlouthi, N., Auclair, E., Larbier, M., (2012). Effet des parois de levures sur les performances zootechniques du poulet de chair. LRRD 24 (11): 201.

Morales-López, R., Auclair, E., García, F., Esteve-Garcia, E., Brufau, J., (2009).Use of yeast cell walls; β 1, 3/1, 6-glucans; and mannoproteins in broiler chicken diets. J Poultry Sci 88:601–607.

Murphy, J., 2003.Chercher des solutions de rechange aux additifs pour l'alimentation du bétail, gouvernement de l'Ontario, canada.ag.info.omafra@ontario.ca .

Nauciel, Vildé, 2008. Bactériologie médicale. 2éme éditions. Editions masson. Page 257

ONAB, info– Mars – Avril 2004). http://www.onab.dz/webzine_archives.php?ar=ok.

Picoux, H.,1992. Particularité de la physiologie des oiseaux » manuel de pathologie aviaire.

Piva, G.,Rossi, F., (1999).Possible alternatives to the use of antibiotics as growth promoters.New additives. Cahiers options mediterranéennes 37: 83-106.

Djezzar,R., Amine Benrbia, M., Chicoteau, P., 2017. Aqueous citrus extract supplementation affects gut microbiota and histological parameters of broiler chicken. Symposium on Gut Health in Production of Food Animals November 13–15, 2017, St. Louis, Missouri (USA).

Raa, J., (2003).The use of immune-stimulant to enhance disease resistance and growth performance of fish and shrimp.XI Congreso Nacional de AMENA y I Congreso Latino-Americano de Nutricion Animal, Cancun, Qroo (Mexico).Asociacion Mexicana de Especialistas in Nutricion Animal, A.C.Queretaro, Qro. Mexico. 7–75

Rolfe, R.D., 2000. The rôle of probiotic cultures in the control of gastrointestinal Health. J. Nutr., 130 :396-402.

Leeson, S., Namkung, H., Antongiovanni, M., Lee, E.H. (2005).Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens.Poult. Sci. 84: 1418-1422.

Sanders, P., 2005 : l'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale. - Bulletin de l'académie. Vétérinaire de France, 2005, Tome 158-N°2, 137 – 143.

Schwarz, Chaslus-Dancla, E., (2001): use of antimicrobials in veterinary medicine and mechanisms of resistance. Vet res, 32 (3-4), 201-225.

Souilem, O., et George, M., 1994. Particularité de la physiologie digestive des volailles .Revue. Méd. Vét. 145, 7,525-537.

Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A., Newman K.E., 2000.Poultry Sci. 79, 205-211.

Stein, H., kil, D.Y. (2006). Reduced use of antibiotic growth promoters in diets fed to weanling pigs : dietary tools. Part 2. Anim. Biotechnol. 17:217231;

Synpa, 2011.Alimentation et attentes sociales, la contribution des additifs et des ingrédients.

TOULAIT, H., « L'agriculture Algérienne, les causes de l'échec». PAGE 44. OPU 88. NP550

Villate, D., (2001). Maladies des volailles : manuel pratique. 2^{ème} édition. France agricole.

Wierup, M.,2005.L'expérience suédoise quant à la restriction de l'utilisation d'antimicrobiens ». world's poultry science journal, volume 61, number 1, pp.95-104.

Yalla, D., Merad, AS., Mohamdi, D., Ouarkorich, M.N., 2001. Résistance bactérienne aux antibiotiques médecine du Maghreb.91, 1-11.

Zhang, A.W., Lee, B.D., Lee, S.K., Lee, K.W., an, G.H., Song, K.B., Lee, C.H., 2005.Effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality, and ileal mucosa development of broiler chicks.Poult. Sci., 84, 1015-1021.

