

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Master Vétérinaire

Evaluation de l'effet d'un prébiotique « PERFEGG » sur les performances de la poule pondeuse

Présenté par :

Haniched Mohammed Abdelkarim

Soutenu le : 30/01/2020

Devant le jury composé de :

- Président : BEN MOHAND.C
- Promoteur : DJEZZAR.R
- Examineur 1 : DJELLOUT.B
- Examineur 2 : OUMOUNA.M

MAA
MAA
MAA
MCB

REMERCIEMENT

*Tout d'abord, je tiens à remercier le bon dieu le tout puissant de m'avoir
donné la force et le courage de mener à bien cette mémoire*

*Je voudrai dans un premier temps remercier mon promoteur MR DJEZZAR
RHEDA pour l'orientation, la patience, la confiance qui a constitué un apport
considérable Sans le quel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.
Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

*Je tiens à remercier aussi madame ABBAD HAYAT qui m'a guidé et aidé
durant la réalisation de ce mémoire qu'elle trouve dans ces mots l'expression
de mes vif remerciements et tout l'équipe du travail au niveau de l'ITELV*

*L'aimerai également remercier très particulièrement et solennellement tous les
membres du jury, MME BEN MOHAND CHABHA, MME DJELLOUT BAYA, MR
OUMOUNA MHAMED pour l'honneur qu'elles m'ont accordé en acceptant de
juger mon travail*

*Sans oublier La directrice de ENSV qui m'a ouvert les portes de l'école afin de
réalisé ce travail*

*Enfin je voudrais exprimer mes remerciements à tous les présents à ma
soutenance et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de
ce travail*

Dédicaces

*Je dédier ce travail à mes très chère parents ‘ Maamar et Kheira ‘
autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient elles ne
sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Je vous
dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai
toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous
décevoir. Que ALLAH vous préserve, vous accord santé, bonheur,
qui étude de l'esprit et vous protège de tout mal.*

*A mon petit frère Moussab et mes sœur Firdaws et Nour el Houda,
les mots ne suffisants guère pour exprimer l'attachement, l'amour
et l'affection que je porte pour vous. Puisse Allah vous garder et
vous protéger et que l'amour et la fraternité nous unissent à
jamais.*

*Spécialement à ma mère, ma mère et ma mère la meilleure au
monde, je n'ai pas pu trouver les mots pour la remercier, j'espère
avoir honoré votre soutien inconditionnel.*

*A mes ancien amis, nos chemins se séparent mais ces moments
restent inoubliables.*

*A mes amis vétérinaires de qui ont rendu ces études
extraordinaires et a ceux et celles qui était présent à mes coté
durant les périodes où j'avais besoin d'eux.*

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Liste des abréviations

Introduction.....1

Partie bibliographique

Chapitre I : « l'aviculture en générale et Algérienne »

I . Evolution des productions avicoles dans le monde.....2

II. Produits de l'aviculture.....5

III. Aviculture en Algérie.....8

III.1. Historique.....8

III.2. Développement.....9

III.3. Les risques pour la santé humaine.....10

Chapitre II : « œuf et poule pondeuse »

II. Formation de l'œuf.....11

II.1. Appareil génital femelle.....11

II.2. Etapes de la formation de l'œuf14

II.3. L'œuf pondu.....16

II.3.a. Aspects physiques.....16

II.3.b. Structure de l'œuf.....16

III. L'importance des œufs.....20

IV. Le caractère abordable des œufs.....20

Chapitre III : « Les antibiotique »

I. Une brève histoire des antibiotiques et de l'antibiorésistance.....	21
II. Les antibiotique, c'est fantastique.....	21
III. Les science sociales au chevet des vétérinaire.....	22
IV. Un détournement d'usage catastrophique	22
V. Comprendre les mécanismes de résistance.....	23
VI. La conjugaison bactérienne, principal agent de propagation de l'antibiorésistance.....	24
VII. Diminuer l'utilisation des antibiotiques.....	25
VIII. Trouver des alternatives.....	25
IX. Utilisation des antibiotiques dans l'élevage de volailles, relation avec la santé humaine et bio-alternatives existantes.....	26

Chapitre IV : « les additifs naturelles »

I. Définitions.....	27
II. Effet des additifs sur la quantité et la qualité des produits animales	28
III. Bio alternatives aux antibiotiques promoteurs de croissance :.....	28
III.1. Les probiotiques.....	28
III.2. Les prébiotiques.....	28
III.3. Les symbiotiques.....	29
III.4. Les acides organiques.....	29
III.5. Les enzymes.....	29
III.6. Les extraits de plantes.....	30
III.7. Les protéines.....	30

Partie expérimentale

I. introduction.....	32
-----------------------------	-----------

II. Matériels	32
II.1. Présentation de la zone et la période de l'étude.....	32
II.2. Bâtiment d'élevage.....	33
II.3. Animaux.....	33
II.4. L'aliment.....	34
II.5. Additif naturel PERFEGG.....	34
II.6. Distribution d'alimentation.....	35
II.7. Matériel de laboratoire.....	36
III.Méthodes	37
III.1 Enregistrement de la production hebdomadaire des œufs.....	37
III.2. Mesure des poids moyens hebdomadaire des œufs, de l'albumen, du vitellus et de la coquille.....	37
IV. Mesure de la masse d'œuf	38
V. Mesure de la qualité de l'œuf	39
V.1. Détermination de l'Unité Haugh.....	39
V.2. Détermination de l'Index de vitellus.....	39
VI. Effet de PERFEGG sur la consommation de l'aliment et l'efficacité alimentaire	40
VII. Effet de PERFEGG sur la santé des poules des 2 lots	40

RESULTATS ET DISCUSSION

I. Paramètres quantitatifs	42
I.1 Evolution de la production hebdomadaire des œufs.....	42
a. Résultat.....	42
b. Discussion.....	43
I.2 Evolution des poids moyens hebdomadaire.....	44

a. Résultat.....	44
b. Discussion.....	45
I.3 Evolution des poids hebdomadaires de l’albumen, du vitellus et de la coquille.....	46
a. Résultat.....	46
b. Discussion.....	47
I.4 Mesure de la masse d’œuf.....	48
a. Résultat.....	48
b. Discussion.....	49
II. Paramètres qualitatifs.....	50
II.1 Unité Haugh et indice du jaune.....	50
Discussion.....	52
II.2. Ingéré alimentaire et indice de consommation.....	53
a. Ingéré alimentaire.....	53
b. Détermination de l’indice de consommation.....	55
III. Santé des poules.....	57
III.1. Taux de mortalité.....	57
Discussion.....	58

CONCLUSION GENERALE

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

LES ANNEXES

Liste des figures

- **Figure 1 : Graphe représentant les pourcentages d'approvisionnement en viande dans le monde en 2012.....7**
http://www.fao.org/ag/againfo/themes/fr/meat/backgr_sources.html, janvier 2016
- **Figure 2 : Structure de l'appareil reproducteur de la poule.....13**
- **Figure 3 : Structure de l'œuf (progression-musculation.com)17**
- **Figure 4 : Schéma explicatif de la transmission de résistance entre les bactéries modifiées. Source : <http://www.bbc.com/news/health-35153795>, janvier 2016.....24**
- **Figure 5 : carte de localisation de la zone d'étude (GoogleMaps 2019).....32**
- **Figure 6 : Evolution hebdomadaire de ponte durant la période de l'étude.....42**
- **Figure 7 : L'évolution des poids moyens hebdomadaire des 2 lots durant l'étude.....44**
- **Figure 8 : Evolution des poids hebdomadaires de l'albumen, du vitellus et de la coquille.....46**
- **Figure 9 : Evolution hebdomadaire de la masse moyenne des œufs durant l'étude.....48**
- **Figure 10 : Evolution de l'unité Haugh durant l'étude.....50**
- **Figure 11 : Evolution de l'indice de jaune durant l'étude.....50**
- **Figure 12 : Evolution hebdomadaire de l'ingéré alimentaire des 2 lots durant la période de l'étude.....53**
- **Figure 13 : Evolution hebdomadaire des indices de consommation des 2 lots durant l'étude.....55**

Liste des tableaux

➤ Tableau 1. La production et la consommation (en millions de tonnes) de viande de volailles dans le monde. (Sources : OCDE et FAO 2015).....	4
➤ Tableau 2 : Dimensions de l'oviducte d'une poule pondeuse (THAPON.1994).....	12
➤ Tableau 3 : Formation de l'œuf dans l'oviducte (THAPON.1994).....	15
➤ Tableau 4 : proportion des différentes parties de l'œuf de poule (THAPON.1994).....	19
➤ Tableau 5 : alternative des antibiotiques.....	31
➤ Tableau 6 : Evolution de la production des œufs et des taux de ponte par les 2 lots durant l'étude.....	42
➤ Tableau 7 : L'évolution des poids moyens hebdomadaire des 2 lots durant l'étude....	44
➤ Tableau 8 : Evolution des poids hebdomadaires de l'albumen, du vitellus et de la coquille.....	46
➤ Tableau 9 : Evolution hebdomadaire de la masse moyenne des œufs durant l'étude...	48
➤ Tableau 10 : Evolution de l'unité Haugh et l'indice de jaune durant l'étude.....	50
➤ Tableau 11 : Evolution hebdomadaire de l'ingéré alimentaire des 2 lots durant la période de l'étude.....	53
➤ Tableau 12 : Evolution hebdomadaire des indices de consommation des 2lots durant l'étude.....	54
➤ Tableau 13 : Evolution hebdomadaire de la mortalité des poules des 2 lots durant la période de l'étude.....	57

Liste des photos

Photo 1 : poules dans leurs cages (photo personnel).....	33
Photo 2 : aliment standard type ponte (photo personnel).....	34
Photo 3 : grand mélangeur (photo personnel).....	35
Photo 4 : petit mélangeur (photo personnel).....	35
Photo 5 : matériel utilisé (ITELV 2019).....	36
Photo 6 : pesée de la coquille (photo personnel).....	38
Photo 7 : pesée du vitellus (photo personnel).....	38
Photo 8 : pesée du poids de l'œuf (photo personnel).....	38
Photo 9 : mesure de la largeur du vitellus (photo personnel).....	40
Photo 10 : mesure de la hauteur du vitellus (photo personnel).....	40

Liste des abréviations

- **FAO** : Food and Agriculture Organisation
- **ONAB** : Office National des Aliments du Bétail
- **EPE** : Entreprises Publiques Economiques
- **IAHP** : Influenza aviaire hautement pathogène.
- **OMS** : Organisation mondiale de la santé
- **AMAGRI** : Société de vente en gros du matériel agricole
- **TRAJ** : Trajectoires de changement de pratiques en matière d'utilisation des antibiotiques en élevage
- **INRA** : Institut national de la recherche agronomique
- **SYNPA** : Syndicat National des Producteurs d'Additifs

INTRODUCTION

La sécurité alimentaire et l'assurance qualité sont devenues la préoccupation majeure des nations, ce qui a conduit à la révision de nombreuses pratiques industrielles qui, considérées, autrefois, comme révolution technique et scientifique miracle contribuant à l'évolution de l'élevage et à l'amélioration de leur rentabilité économique. A ce titre, les antibiotiques utilisés en tant que facteurs de croissance depuis plus de plusieurs décennies, pour améliorer les performances zootechniques des animaux d'élevage en agissant sur la physiologie nutritionnelle, ont engendré l'apparition d'un nombre important de souches bactériennes résistantes avec l'apparition de troubles pathologiques et des manifestations allergiques chez le consommateur, ainsi que des échecs de traitement aux antibiotiques chez l'homme et l'animal. La garantie d'innocuité des denrées alimentaires d'origine animale par l'absence de résidus, a nécessité le recours à la substitution de ces additifs chimiques par des produits inoffensifs sur la santé du consommateur tout en garantissant l'efficacité au niveau des élevages.

La suppression des antibiotiques facteurs de croissance (1/1/2006) en Europe dans l'alimentation des volailles (**GUILLEMOT M.D.** 2006), suspectés de pouvoir induire des résistances dans des souches bactériennes animales et humaines, a motivé la recherche de nouvelles alternatives mais aussi un regain d'intérêt pour des substances déjà connues mais pas encore largement utilisées chez les volailles. Il est donc nécessaire de préciser l'efficacité réelle de ces substances ainsi que leur mode d'action chez la volaille (poulet de chair, pondeuse, dinde...). Plusieurs essais ont été menés dans le monde sur la volaille et d'autres espèces animales. Ils ont permis de préciser les effets de différents additifs alimentaires (prébiotiques, extraits végétaux, probiotiques...) sur les performances zootechnique et sanitaire des oiseaux.

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'impact d'un produit naturel à base d'extraits végétaux « PERFEGG » additionné à l'aliment en fin du cycle de ponte, sur les performances zootechniques et sanitaires des poules pondeuses de souche Novogen Brown.

**ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE**

Chapitre I :
«l'aviculture en générale et
Algérienne»

Chapitre I : « l'aviculture en générale et Algérienne »

I. Evolution des productions avicoles dans le monde :

Le secteur de la volaille continue à se développer et à s'industrialiser dans de nombreuses régions du monde. La croissance de la population, l'urbanisation, ainsi qu'un plus grand pouvoir d'achat ont été de puissants moteurs favorisant cette croissance (FAO,2019).

Les progrès réalisés ont permis d'obtenir des oiseaux qui répondent aux besoins spécialisés et qui sont de plus en plus productifs, mais qui ont besoin d'être gérés par des spécialistes. Le développement et le transfert des technologies d'alimentation, d'abattage et de conditionnement ont augmenté la sécurité et l'efficacité, mais ont favorisé le développement d'unités de taille importante aux dépens des petites exploitations. Cette évolution a conduit l'industrie avicole et l'industrie des aliments pour volaille à augmenter d'échelle, à se concentrer à proximité des sources d'intrants ou des marchés finaux, et à opter pour une intégration verticale. Cette réforme structurelle se manifeste notamment par l'évolution de l'agriculture contractuelle dans l'élevage des poules de chair, qui permet aux éleveurs avec des unités de taille moyenne d'accéder à une technologie de pointe avec un investissement initial relativement bas (FAO,2019).

Une division claire s'établit entre les systèmes de production industrialisés de grande moyenne et taille alimentant, les chaînes de commercialisation intégrées et les systèmes de production extensifs générateurs de petits revenus à l'échelle familiale, et approvisionnant les marchés locaux ou spécialisés. Le rôle principal des premiers systèmes est de fournir des produits alimentaires bon marché et sûrs aux populations éloignées de la source d'approvisionnement, tandis que le second agit comme un filet de sécurité en tant que moyen d'existence, et fait souvent partie d'un portefeuille diversifié de sources de revenus (FAO,2019).

Les systèmes traditionnels de production avicole à petite échelle en milieu rural continuent à jouer un rôle crucial dans le maintien de moyens d'existence dans les pays en développement, dans l'approvisionnement en produits avicoles des zones rurales, et représentent un soutien important pour les femmes agricultrices. Tant que la pauvreté existera en zone rurale, la production de volaille à petite échelle continuera d'offrir des opportunités en termes de génération de revenus et de nutrition de qualité pour la population humaine (FAO,2019).

Le développement durable du secteur avicole peut jouer un rôle clé dans la réalisation des Objectifs de Développement Durable de l'ONU. Il peut contribuer de façon significative à

l'amélioration des moyens de subsistance de millions de personnes qui dépendent des élevages de volailles pour vivre. Il peut en outre contribuer à fournir des protéines et des micronutriments abordables aux personnes sous-alimentées ; améliorer la santé publique ; aider à atténuer les changements climatiques (car les systèmes avicoles peuvent être respectueux de l'environnement) ; et générer des bénéfices plus importants du fait des effets d'entraînement (FAO,2019).

L'élevage avicole familial est largement pratiqué dans de nombreux pays en développement et s'avère indispensable pour des millions de pauvres. Le développement de l'aviculture familiale peut améliorer l'alimentation et renforcer la sécurité alimentaire des ménages les plus pauvres, améliorer les moyens de subsistance et favoriser l'équité entre les sexes. Les entreprises avicoles familiales axées sur les marchés pourraient être la première étape pour permettre aux ménages pauvres de sortir du cercle vicieux de la pauvreté et du dénuement (FAO,2019).

Remarque : (FAO, 2019)

- Les États-Unis d'Amérique sont le plus grand producteur de viande de volaille à l'échelle de la planète : ils produisent en effet 18 pour cent de la production mondiale. Viennent ensuite la Chine, le Brésil et la Fédération de Russie.
- La Chine est de loin le premier producteur mondial d'œufs (40 pour cent de la production mondiale) et elle est suivie par les États-Unis (7 pour cent) et l'Inde (6 pour cent).
- L'Asie est la plus grande région productrice d'œufs : elle représente en effet 60 pour cent de la production mondiale.
- Pour répondre à la demande croissante, la production de viande de volaille mondiale a bondi, passant de 9 à 120 millions de tonnes entre 1961 et 2016, et la production d'œufs a grimpé en flèche, passant de 15 à 81 millions de tonnes.
- En 2016, la viande de volaille représentait environ 36 pour cent de la production mondiale de viande.
- Au cours de ces trois dernières décennies, la production mondiale d'œufs a augmenté de plus de 150 pour cent. L'essentiel de cette croissance est survenu en Asie, où la production a pratiquement quadruplé.

Tableau 1. La production et la consommation (en millions de tonnes) de viande de volailles dans le monde. (Sources : OCDE et FAO 2015).(Prévisions entre 2014 et 2024.)

	production				consommation			
	2000	2014	2024	2024/14	2000	2014	2024	2024/14
Monde	68,4	109,4	133,8	24,4	67,7	108,6	133	24,4
-pays développés	32,5	45,4	53,5	8,1	30,8	42,6	48,8	6,1
-pays en développement	35,9	64	80,3	16,3	36,8	66	84,2	18,2
Europe	11,8	19	21,8	2,8	12	18,8	20,7	1,9
-UE_28	10,5	13	14,4	1,3	9,9	12,5	13,6	1,1
-Russie	0,8	4	4,9	0,9	1,5	4,3	4,7	0,4
-Ukraine	0,2	1,3	1,6	0,4	0,2	1,2	1,4	0,2
Amérique du nord	17,4	21,2	25,9	4,7	14,9	17,6	21	3,4
-Etats-Unis	16,4	19,9	24,4	4,5	13,8	16,3	19,5	3,2
-Canada	1,1	1,2	1,4	0,2	1,1	1,3	1,5	0,2
Amérique latine	12,5	24	29,9	5,8	12	21,2	25,5	4,3
-Brésil	6,1	12,9	15,7	2,8	5,2	8,9	10,4	1,5
-Mexique	1,8	2,9	3,9	1	2,1	3,5	4,4	0,9
-Argentine	0,9	2	2,6	0,6	1	1,7	1,9	0,3
Afrique	2,1	3,3	4,2	0,9	2,4	5	7,2	2,2
-Afrique du nord	1,3	2	2,5	0,5	1,3	2,3	3	0,7
-Afrique subsaharienne	0,8	1,4	1,7	0,4	1,1	2,7	4,3	1,5
Asie	21,3	36,7	46,2	9,5	22,4	39,8	51,5	11,7
-Chine	11,9	18,3	23,1	4,9	12,2	18,1	23,2	5,2
-Inde	0,9	2,7	3,5	0,9	0,9	2,6	3,5	0,9
-Iran	0,8	2,1	2,4	0,3	0,8	2	2,4	0,4
-Turquie	0,7	1,8	2,2	0,4	0,7	1,4	1,8	0,4
-Indonésie	0,9	1,8	2,3	0,5	0,9	1,8	2,3	0,5
-Thaïlande	1,2	1,4	1,7	0,4	0,8	0,6	0,7	0,1
-Malaisie	0,7	1,4	1,9	0,5	0,7	1,4	1,9	0,5
-Philippines	0,6	1,1	1,3	0,2	0,6	1,2	1,5	0,3
Océanie	0,8	1,3	1,5	0,2	0,7	1,3	1,4	0,2
-Australie	0,7	1,1	1,3	0,2	0,6	1,1	1,2	0,2

II. Produits de l'aviculture :

La viande et les œufs de volailles font partie des denrées d'origine animale les plus largement consommées à l'échelle de la planète, quelles que soient les cultures, les traditions et les religions. La consommation de viande et des œufs de volaille – et des aliments d'origine animale en général – a augmenté rapidement au cours des dernières décennies. L'accroissement de la demande est principalement dû à la croissance démographique, à l'urbanisation et à l'augmentation des revenus dans les pays en développement. Les poulets dominent la consommation mondiale de viande car leur viande est bon marché, pauvre en matières grasses et ne fait l'objet de presque aucune restriction religieuse ou culturelle. (FAO, 2019)

La demande de viande et des œufs de volaille devrait continuer d'augmenter en raison de la croissance de la population et de la hausse de la consommation individuelle. Le marché de la viande de volaille devrait augmenter, quels que soit la région ou le niveau de revenu, avec une croissance par habitant légèrement supérieure dans les régions en développement que dans les régions développées. (FAO, 2019)

La viande et les œufs de volaille contribuent à la nutrition humaine car, outre le fait de contenir un acide gras essentiel, ils contiennent également des protéines de haute qualité et une faible teneur en matières grasses. Les populations urbaines et péri-urbaines consomment généralement des volailles qui ont été élevées dans des systèmes intensifs, soit produites localement soit importées, cependant des créneaux commerciaux spécialisés existent pour les produits issus de races indigènes. Dans les zones rurales des pays en développement, la plupart des ménages consomment de la viande et des œufs provenant de leurs propres animaux, qui sont généralement des élevages de petite taille constitués d'oiseaux indigènes. (FAO, 2019)

La viande et les œufs ne sont pas les seuls produits avicoles importants. Le fumier constitue un sous-produit important en raison de sa forte valeur économique, qu'il soit vendu ou directement utilisé sur les cultures par les agriculteurs. Le duvet et les plumes peuvent également être vendus. Dans les systèmes agricoles mixtes, d'autres produits tels que les coquilles d'œuf peuvent servir de nourriture pour les autres animaux de la ferme. (FAO, 2019)

Remarque : (FAO,2019)

- Depuis le début des années 1960, la consommation mondiale d'œufs par habitant a presque doublé, tandis que la consommation de viande de volaille a quintuplé. La croissance la plus forte est survenue en Asie et en Amérique Latine.
- Entre 2000 et 2019, la demande par habitant de viande de volaille à augmenter de 271 pour cent en Asie du Sud, de 116 pour cent en Europe orientale et en Asie centrale, de 97 pour cent au Moyen-Orient et en Afrique du Nord et de 91 pour cent en Asie de l'Est et dans le Pacifique.
- Les volailles constituent la principale source mondiale de protéines animales, suivie de celle du porc.
- La viande et les œufs des volailles indigènes ont un aspect et un goût différent par rapport aux volailles commerciales et les consommateurs préfèrent souvent les volailles indigènes. Par exemple, les œufs des poules indigènes sont considérablement plus petits que les œufs des poules pondeuses commerciales (ils pèsent généralement plus de 50 pour cent de moins) et peuvent avoir des qualités spécifiques. Par exemple, la race Fayoumi, originaire d'Égypte, pond des œufs de petite taille mais qui possède un jaune d'œuf (vitellus) de grande taille.

Sources de l'approvisionnement en viande de monde en 2012

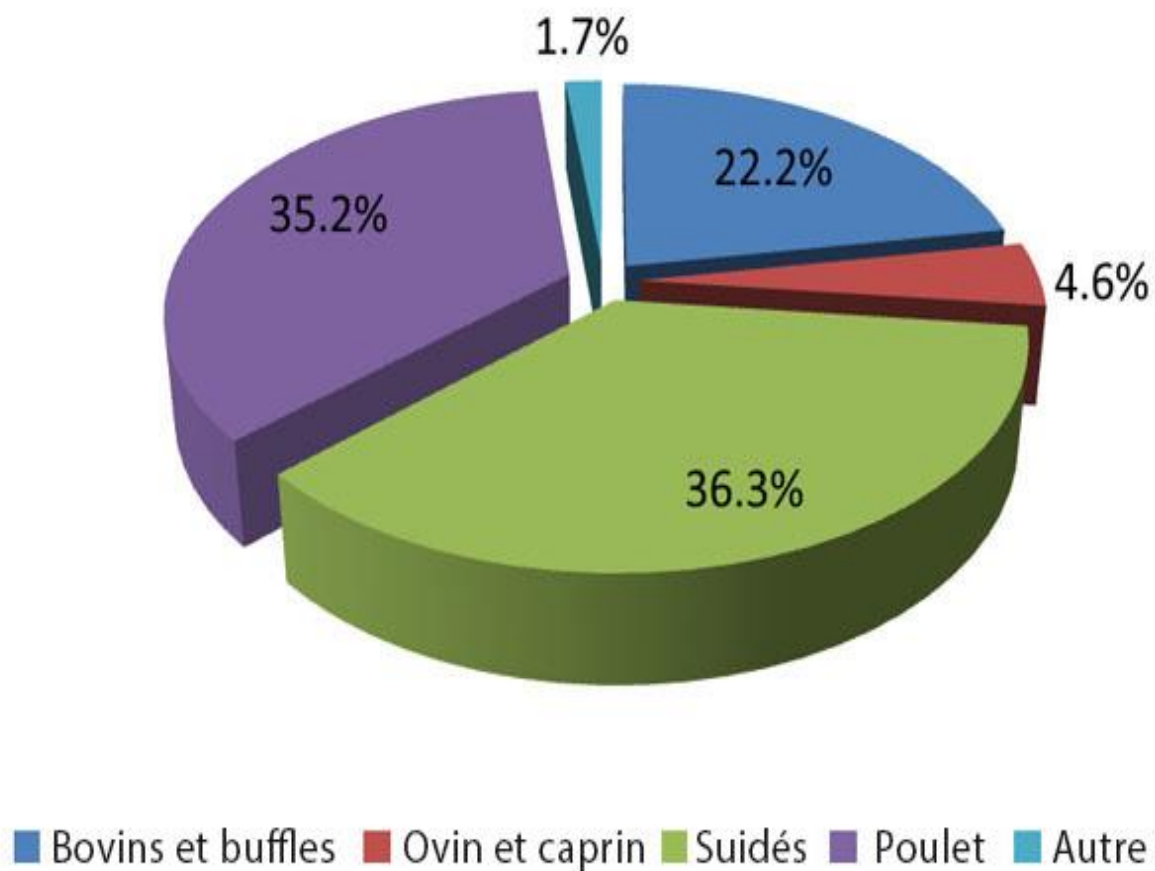


Figure 1 : Graphe représentant les pourcentages d'approvisionnement en viande dans le monde en 2012. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/fr/meat/backgr_sources.html, janvier 2016.

III. Aviculture en Algérie

III.1. Historique :

Historiquement, l'aviculture nationale est caractérisée par trois étapes distinctes. La première de l'indépendance à 1968, durant laquelle peu de chose ont été réalisées. Il s'agit essentiellement de la transformation des anciennes porcheries en poulaillers d'engraissement. La deuxième étape, de 1969 à 1989 a vu naître une grande entreprise publique Office National des Aliments du Bétail (ONAB) chargée entre autres du développement de l'Aviculture. Plusieurs complexes modernes ont été réalisés dans le cadre des différents plans de développement nationaux. Durant cette période la gestion des facteurs de production (reproducteurs, aliments, poulettes démarrées...), relevait des structures publiques tandis que la production de produits finis (œufs de consommation et poulets) du secteur privé. Cette étape est marquée par un effort exceptionnel consenti par l'ONAB pour la formation de techniciens à l'étranger, qui à leur tour ont assuré la vulgarisation des techniques d'élevage et l'encadrement en général de l'activité. La troisième étape de 1990 à nos jours faisait suite à la suppression du monopole de l'Etat. Cette étape a été marquée par de grandes réalisations au niveau du secteur privé et l'arrêt quasi-total des investissements dans la filière du secteur public.

La production avicole en 2000, était de 169.182 tonnes de viandes blanches et de 1,49 milliard d'œufs de consommation. Ces productions sont très inférieures à celles des années où l'Etat soutenait cette activité (1989-1994). Actuellement la production en viande de volaille serait de 475.000 tonnes (**Mezouane, 2010**), ce qui représente le triple de celle relevée en 2000.

Par ailleurs, l'apparition du virus H5N1 dans le monde, a engendré un net recul de la production avicole dans notre pays. La psychose a touché tous les éleveurs dont la plupart ont fini par fuir cette activité. Bien qu'aucun cas de grippe aviaire n'ait été révélé en Algérie, la production avicole a baissé de 60%. Près de 80% des éleveurs parmi les 20.000 qui existent dans tout le territoire national ont arrêté leur activité. La chute de la consommation de volaille a entraîné, au début, une crise grave caractérisée par la quasi-faillite des éleveurs et la baisse des prix du poulet qui a été vendu à 90 DA le kilo. Mais les prix ont tout de suite augmenté pour atteindre les 280 DA le kilo à cause de la baisse de la production qui a enregistré des pertes estimées à environ 250 millions de dollars. (**OFAL, 2001**).

Depuis la mise en œuvre des politiques avicoles en 1980, aucune évolution significative n'est apparue dans la structure des élevages privés qui constituent l'essentiel de la production avicole par rapport aux Entreprises Publiques Economiques (EPE). En effet, le secteur privé représente respectivement 92 et 73% des capacités de production nationale en viandes blanche et en œufs de consommation.

En outre, la taille moyenne des élevages privés est respectivement de 3000, 5000 et 10 000 sujets pour la dinde, le poulet de chair et les poules pondeuses. Les importations annuelles de reproducteurs chair s'élèvent en 2009 à 3 720 000 poussins dont 15 % de males auxquelles s'ajoutent 500000 poussins produits localement. Le nombre de reproductrices d'un jour pour la filière ponte mis en place s'élève en moyenne annuelle à 330 000. Le nombre de poulettes démarrées correspondant et mis à la disposition des producteurs (avec un taux de mortalité en élevage de 8%) s'élèverait à 21 millions. Le nombre d'œufs de consommation produit sur la base de 250 œufs par poule mise en place est de 5 milliards d'unités. (**Mezouane 2010**)

III.2. Développement :

L'aviculture algérienne produit entre 350 et 475 mille tonnes de viande de volailles (soit environ 240 millions de poulets par an) et plus de 3 milliards d'œufs de consommation. Elle est constituée de 20.000 éleveurs, emploie environ 500.000 personnes et fait vivre 2 millions de personnes. Elle importe 80% des 2.500.000 tonnes d'aliments (maïs, tourteau de soja et complément minéral vitamine), 3 millions de poussins reproducteurs, des produits vétérinaires et des équipements. La structure actuelle de cette aviculture résulte des politiques de développement initiées par l'Etat dans les années 1980. Actuellement, la forte dépendance de la marche extérieure des aliments concentre pour volailles demeure le principal frein au développement de l'aviculture algérienne, surtout en ce qui concerne le maïs et le soja qui représentent plus de 70% de la ration alimentaire. Les difficultés rencontrées par les éleveurs, ont poussé nombre d'entre eux à abandonner cette activité. La sortie de la crise de cette filière, sa modernisation et son adaptation aux nouvelles relations mondiales, notamment par l'intégration imminente de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce et au partenariat avec l'Union Européenne exigent que des actions soient menées à différents niveaux. La collaboration entre les différents partenaires (organisations professionnelles et interprofessionnelles, associations) et différentes structures étatiques (industrie, agriculture, commerce) permettent la mise en place d'un cadre institutionnel pour l'élaboration la mise en œuvre et le suivi d'une politique de modernisation de la filière. (**Alloui.2011**)

III.3. Les risques pour la santé humaine

La production avicole est un des sous-secteurs de l'élevage affichant la plus forte croissance, et cela soulève un certain nombre de questions relatives à la santé, non seulement pour les personnes qui travaillent dans le secteur avicole mais également pour ceux qui consomment des produits avicoles. (FAO, 2019)

La plupart des êtres humains, en fait, entrent souvent en contact avec des volailles, que ce soit directement ou indirectement. La plus grande préoccupation découlant d'une telle proximité est le risque d'infection par le virus de la grippe aviaire hautement pathogène (IAHP). La manutention et l'abattage de volailles vivantes et infectées présente le plus grand risque, cependant la transmission peut également survenir par le contact avec des matières fécales, des plumes, des organes et du sang. (FAO, 2019)

La consommation et la manutention de viande et d'œufs de volailles contaminées peuvent causer des intoxications alimentaires chez l'homme. Les principales causes d'infections intestinales humaines provenant de cette source sont les bactéries, principalement *Salmonella* et *Campylobacter*. Une autre menace pour la santé humaine réside dans l'utilisation inappropriée des antimicrobiens dans la production avicole, qui peut conduire au développement de micro-organismes résistants aux antimicrobiens. (FAO, 2019)

Des systèmes de contrôle et des politiques efficaces sont essentiels en vue d'assurer la salubrité des produits et de réduire les risques pour la santé humaine. (FAO, 2019)

Remarque :

- L'utilisation d'antimicrobiens est particulièrement élevée chez les volailles et les porcins, par rapport aux autres animaux producteurs de denrées alimentaires.
- La plupart de la croissance future estimée de l'utilisation d'antimicrobiens devrait survenir dans le secteur de la production animale, en particulier dans l'élevage porcin et l'aviculture.

Chapitre II :

« Œufs et poule pondeuse »

Chapitre II : « œufs et poule pondeuse »**I. FORMATION DE L'ŒUF****I.1. Appareil génital femelle :**

A l'opposé des mammifères, l'appareil génital femelle des oiseaux est dissymétrique, parce qu'au cours de l'ontogenèse, le tractus génital femelle gauche est très développé et orientée vers l'élaboration des œufs, alors que la partie droite est restée à l'état vestige. Il est constitué de deux parties fonctionnelles chez la poule : l'ovaire et l'oviducte (figure 2) (**STURKIE.1965**).

L'ovaire adulte gauche a l'aspect d'une grappe du fait de la présence de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune d'œuf en phase d'accroissement rapide et à côté desquels se trouvent de très nombreux petits follicules (plus de 1 000 visibles à l'œil nu).

L'oviducte se présente comme un tube étroit de couleur rose pâle qui va de la région juxta ovarienne pour déboucher dans le cloaque. Il est subdivisé 5 parties faciles à distinguer d'avant en arrière l'infundibulum ou pavillon, le magnum ou structure glandulaire aluminage, l'isthme, l'utérus ou glande coquillière et le vagin (**SAUVEUR B.1978**). Les dimensions des différents segments de l'oviducte d'une poule pondeuse adulte changent lorsque la poule pondeuse est en activité de ponte (Tableau 2).

TABLEAU 2 : Dimensions de l'oviducte d'une poule pondeuse (THAPON.1994)

Section de l'oviducte	Dimensions de l'oviducte (cm)			
	Au repos		En période de ponte	
	longueur	largeur	longueur	largeur
Infundibulum	2,4	-	7,0	8,6
Magnum	5,4	0,8	33,6	1,7
Isthme	2,2	0,4	8,0	0,9
Utérus	2,4	1,2	8,3	2,9
Vagin	3,0	0,4	7,9	0,9
Tractus génital	15,4	-	64,8	-

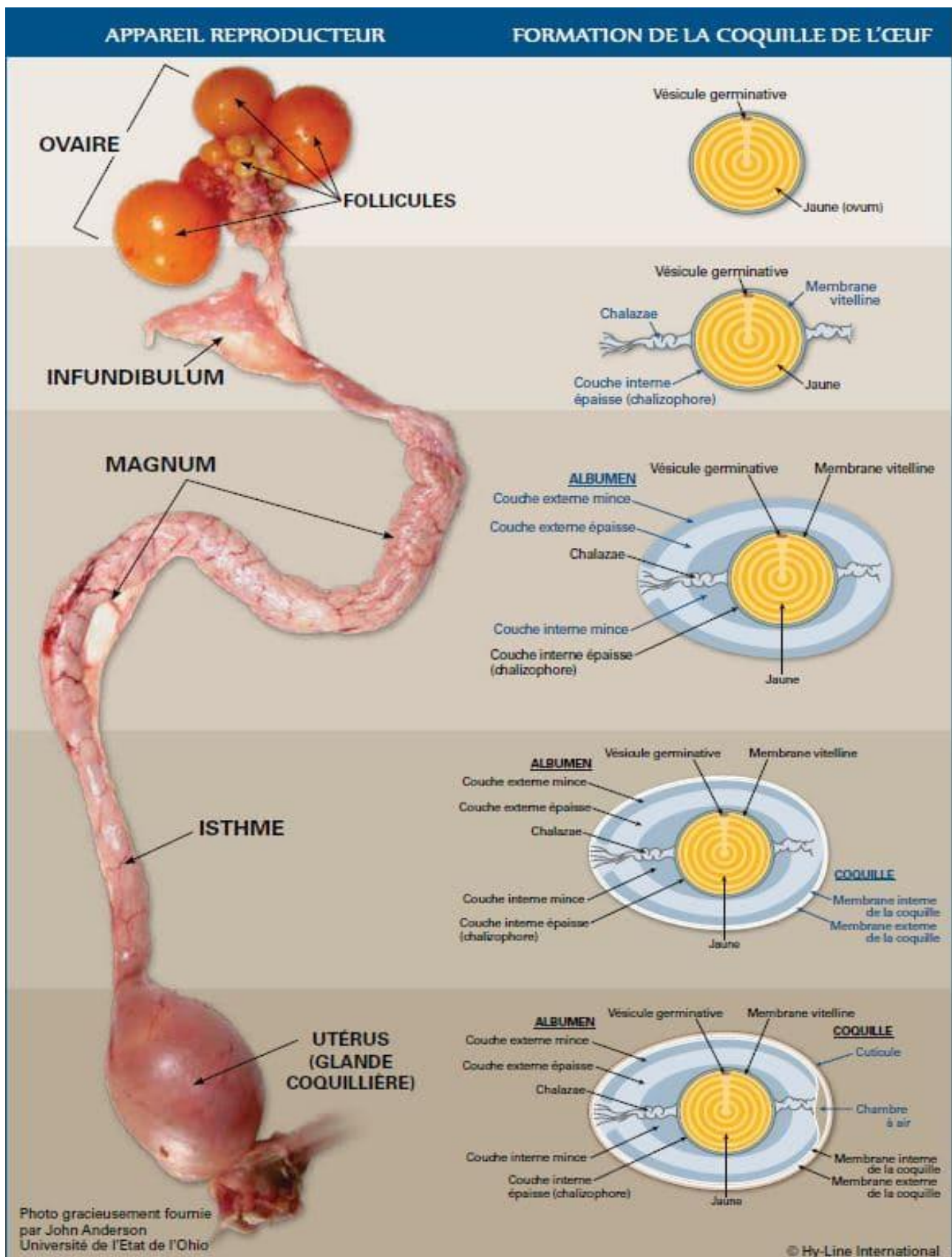


Figure 2 : Structure de l'appareil reproducteur de la poule (john anderson; université de l'ohio)

I.2. Etapes de la formation de l'œuf :

La formation de l'œuf ou ovogénèse se déroule en 3 étapes successives (tableau 3) :

- La vitellogenèse est l'accumulation de couches concentriques du vitellus qui forme le jaune de l'œuf à l'intérieur d'un follicule ovarien ou ovocyte. Les principaux constituants du jaune d'œuf (protéine et surtout acides gras) proviennent essentiellement du foie. En effet, le foie d'une poule en ponte synthétise 2, 5 g de protéines par jour à destination du jaune, soit à peu près trois fois plus que la synthèse de base existant avant la période de ponte (**SAUVEUR B.1978**). L'origine hépatique des constituants du jaune explique que la teneur en ses substances puisse dépendre de l'alimentation de la poule.
- L'ovulation dépendant de la LH, correspond au follicule mûr qui se détache de la grappe pour tomber dans l'infundibulum, où il peut être fécondé si les spermatozoïdes sont présents. L'ovocyte traverse ensuite le tractus génital dont chaque portion contribue à la formation de l'œuf. (**THAPON.1994**)
- La ponte de l'œuf est encore appelée ovipositeur. Elle correspond à l'évagination du vagin qui assure le transit de l'œuf vers l'extérieur. Ce mécanisme permet d'éviter le contact direct de l'œuf avec le cloaque et avec les souillures fécales. L'ovipositeur est contrôlé par la production de progestérone.

TABLEAU 3 : Formation de l'œuf dans l'oviducte (THAPON.1994)

Section du parcours dans l'oviducte	Durée du stationnement		Eléments élaborés
	minutes	p.100	
Infundibulum	20	14	Albumen: couche chalazifère
Magnum	180	12,8	Albumen: - albumen dense - chalazes - albumen fluide externe
Isthme	70	5,6	Membranes coquillières
Utérus	1140	80,8	Albumen: - albumen fluide interne - coquille
Vagin	-	-	Cuticule
Tractus génital	1410(23h 30mn)	100	Œuf moins le vitellus

I.3. L'ŒUF PONDU :

L'œuf pondu se caractérise par son aspect physique, sa structure et sa composition chimique.

I.3.a. Aspects physiques :

Forme générale : l'œuf est normalement ovoïde. Toutefois, il existe parfois des œufs globuleux et des œufs allongés.

Couleur : la coquille de l'œuf de poule est soit blanche, soit jaune ou alors rousse en fonction des souches.

Dimensions : les dimensions courantes d'un œuf de poule de 60 grammes sont les suivantes : **(MBAO B.1994)**

• Grand axe : 5,8 cm ; Petit axe : 4,2 cm ; Grande circonférence 16 cm ; Petite circonférence : 13 cm.
Volume : 55 cm³ ; Surface : 70 cm²

Poids : le poids moyen est de 58 g avec des extrêmes de 43 à 74 g (**ANGRAND A.1986**). Le poids est fonction de la race, de l'alimentation, de l'âge de la poule (gros œufs chez les poules âgées), de facteurs pathologiques, etc.

Densité : elle est estimée pour l'œuf entier à 1063 environ.

I.3.b. Structure de l'œuf :

L'œuf comprend de l'intérieur vers l'extérieur, le jaune ou vitellus, le blanc ou albumen, les membranes coquillières qui délimitent une chambre à air et la coquille recouverte d'une cuticule. Les différentes parties qui constituent l'œuf sont visibles en figure 3. Les proportions de chaque constituant peuvent varier. Le tableau 4 donne les chiffres moyens applicables à un œuf de poule de 60 g.

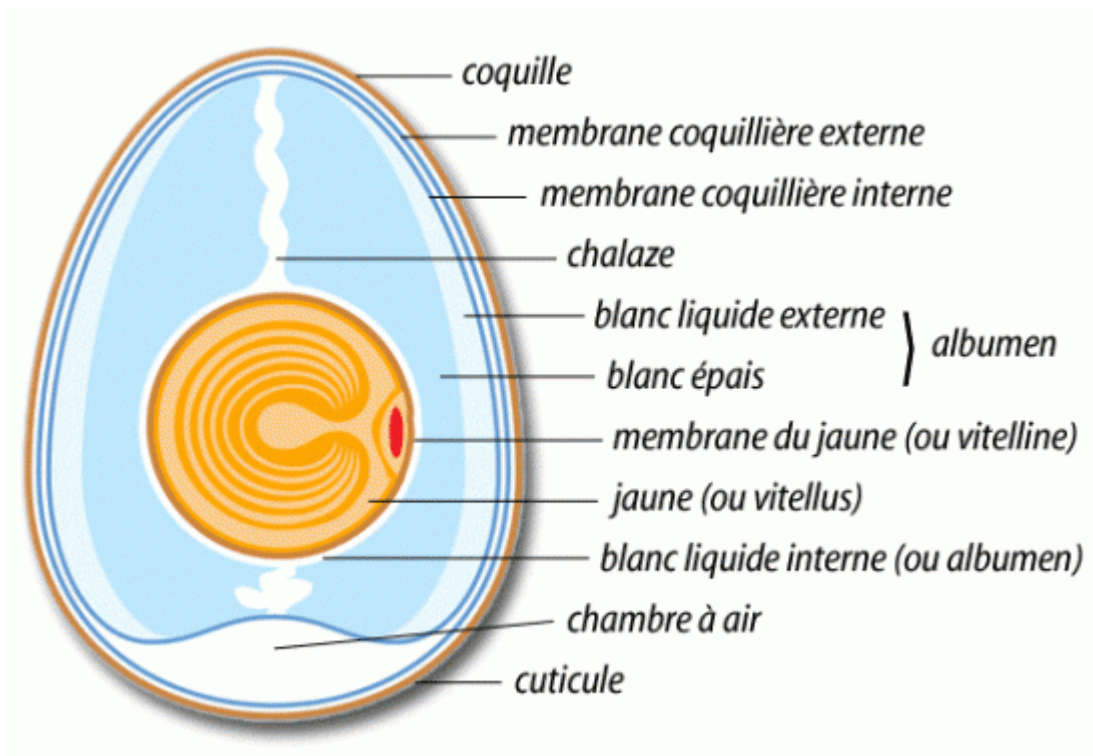


Figure 3 : Structure de l'œuf

. Le vitellus

C'est une masse visqueuse contenue dans une membrane vitelline de forme sphérique. Il est constitué de nombreux globules lipidiques et sa surface porte l'ovocyte. Son pH varie de 5,8 à 6,0. Le vitellus se situe au centre de l'œuf, donc bien protégé par la coquille et l'albumen. Par sa composition chimique (présence de lécithine) et son pH, il constitue un milieu d'accumulation de métabolites liposolubles et un excellent substrat nutritif favorable à la prolifération rapide des micro-organismes. (HUMPHREY 1990). 5 cellules de *Salmonella enteritidis* introduites dans le vitellus en produisent 10¹² après deux. Jours de conservation à température ambiante.

. L'albumen

Sa densité est de 1042. C'est un milieu de structure hétérogène constitué de 3 parties : les chalazes, l'albumen dense et l'albumen liquide. TI présente également un certain nombre de caractères dysgénésiques pour les microorganismes (PROTAIS, J. ; BOUGON, M .1985), (TRANter H.S) : le pH alcalin passant de 7,6 - 7,9 au moment de la ponte, à 9 -9,5 dès le lendemain, la présence d'une enzyme caractéristique, le lysozyme bien connu pour son rôle antibiotique dans l'œuf grâce à son

action hydrolysant sur les parois bactériennes (**TRANter H.S**). Cette activité de protection anti-infectieuse du lysozyme diminue avec l'âge de l'œuf (**SAUVEUR B.1978**). En conséquence, le risque de contamination bactérienne de l'œuf est plus élevé dans œufs vieux. Signalons 1 enfin, que l'albumen contient aussi d'autres protéines à propriétés bactéricides : ovotransferrine, anti protéases, B-N-acétylglicosaminidase (**TRANter H.S**).

. Les membranes coquillières :

Elles sont au nombre de deux et adhèrent fortement l'une à l'autre sauf au niveau du gros bout où elles s'écartent pour former la chambre à air. Elles sont de nature protéique et permettent des échanges gazeux entre l'albumen et le milieu 'extérieur. Toutefois, la membrane coquillière interne, de structure plus serrée, est la moins perméable aux micro-organismes (**ROZIER, J .1997**).

. La chambre à air :

Elle n'existe pas au moment de la ponte mais apparait immédiatement après, lorsque le refroidissement de l'œuf entraîne une légère contraction 'de ses contenus. Elle augmente de volume avec l'âge de l'œuf, en raison de la plus grande porosité de la coquille à ce niveau et l'existence des échanges gazeux entre l'œuf et le milieu extérieur. (**VADEHRA et al**), le passage des micro-organismes serait facilité lors de la formation de cette chambre à air.

. La coquille :

Elle est à la fois lisse, dure, rigide et fragile. Son épaisseur est comprise entre 300 et 400 µm (**SAUVEUR B.1978**). Elle est composée d'une trame protéique dans laquelle se développent les cristaux de carbonates de calcium. La fragilité de la coquille l'expose des risques importants de rupture provoquée par les chocs provenant de diverses manipulations de la fourche à la fourchette piétinement par les poules âpres la ponte, ramassage, conditionnement, stockage, transport... La coquille cassée ou fêlée ouvre ainsi la voie à la contamination microbienne de l'œuf, alors que la coquille intacte recouverte de sa cuticule est protégée de toute pénétration microbienne dans l'œuf Le vieillissement de l'œuf (**HAMILTON, R. M. G. 1978**) ou le lavage (voire le brossage) entraîne une destruction de la cuticule, libère les pores de la coquille (6 à 8 000 pertuis de 20 à 45 µm de diamètre) qui peuvent être traversés par les bactéries et les moisissures surtout si la coquille est humide ou encore si l'œuf est soumis à des variations de température (**ROZIER, J .1997**).

Tableau 4 : proportion des différentes parties de l'œuf de poule (THAPON.1994)

Partie de l'œuf	Poids en g (moyenne)	p.100 de l'œuf total	
		Moyenne	extrêmes
Coquille	5,50-5,75	9,1-9,5	8,5-10,5
Membrane coquillière	0,25	0,4	-
Blanc	37	61,5	57-65
Jaune	17,3	29	25-33
Sous total parties comestibles	54	90,5	89-92
total	60	100	-

II. L'importance des œufs :

Les participants ont largement admis que les œufs jouent un rôle très important dans l'alimentation humaine car ils sont des sources importantes d'acides aminés, d'énergie, d'oligoéléments essentiels et de vitamines. Intégrer des œufs dans l'alimentation quotidienne, en particulier chez les jeunes enfants et les femmes enceintes ou allaitantes peut avoir des retombées économiques considérables en termes de nutrition et de santé. Les œufs sont aussi la base de la médecine traditionnelle, des préparations pour nourrissons et des aliments spéciaux utilisés pendant la convalescence, (FAO 2019).

III. Le caractère abordable des œufs :

Le prix élevé est l'un des principaux problèmes qui font que les œufs ne jouent pas un rôle plus important dans l'alimentation des personnes pauvres. En situation de pauvreté, les gens ont tendance à acheter de la nourriture en fonction de la quantité et sont souvent forcés de sacrifier la qualité nutritionnelle. Ces compromis dont la valeur nutritive de leurs aliments sont particulièrement significatifs, pour les personnes qui font du travail manuel, pour lequel elles doivent consommer de grandes quantités d'aliments énergisants, les participants ont évoqué des situations dans lesquelles même les ménages avicoles ne consomment pas d'œufs, choisissant plutôt d'utiliser le produit de leur vente pour acheter des aliments différents et souvent moins nutritifs. Il peut s'avérer très difficile de rendre les œufs disponibles et accessibles aux pauvres lorsque l'on compte uniquement sur les petits producteurs. Cela s'explique par le coût élevé des fourrages et la mortalité élevée du bétail, en raison de maladies telles que la maladie de Newcastle et la grippe aviaire. La qualité des œufs est également un souci important car elle est nécessaire pour gagner la confiance des consommateurs et assurer un revenu stable aux producteurs, leur permettant ainsi de concurrencer les importations en provenance de l'étranger qui pourraient faire baisser les prix locaux. D'autre part, la production à grande échelle - qui peut ramener le prix des œufs à un niveau abordable pour les pauvres - soulève de nouveaux défis liés au bien-être animal, aux antibiotiques, aux coûts environnementaux (liés à la production fourragère) et aux problèmes de subsistance des petits exploitants qui sont évincés du secteur. Ces questions ont amené certains participants à mettre en garde contre une trop grande dépendance à l'égard des œufs, (FAO 2019)

Chapitre III :

« Les antibiotiques »

Chapitre III : « Les antibiotique »**I. UNE BRÈVE HISTOIRE DES ANTIBIOTIQUES, ET DE L'ANTIBIORÉSISTANCE :**

Les antibiotiques ont révolutionné la médecine et permis de sauver des millions de vies, mais leur usage abusif au cours des dernières décennies a entraîné l'apparition de résistances, au point qu'aujourd'hui, ils peinent à traiter certaines infections pour lesquelles il n'existe aucun autre traitement. Plus que jamais, il est donc primordial de réduire leur usage et lorsqu'on les utilise, de respecter scrupuleusement les prescriptions, Des consignes que les plans nationaux qui se succèdent depuis 2002 s'efforcent de transmettre, avec plus ou moins de réussite, dans la lutte contre l'antibiorésistance, le monde agricole, gros consommateur d'antibiotiques, montre un réel dynamisme (INRA,2018)

II. LES SCIENCES SOCIALES AU CHEVET DES VÉTÉRINAIRES :

Comment en est-on arrivé là ? Quels sont les événements qui ont conduit à la généralisation de l'élevage intensif, avec pour conséquence, un usage inconsidéré des antibiotiques, y compris (jusqu'à une date récente) comme facteurs de croissance ? Et comment les vétérinaires, seuls habilités à prescrire des médicaments après la loi du 29 mai 1975, ont-ils pu devenir à ce point dépendants de la vente des produits, qui représentent aujourd'hui entre 60 et 90% de leurs revenus ? Enfin, comment réduire cette dépendance tout en poursuivant les actions destinées à limiter l'usage des antibiotiques en médecine animale ? C'est à ces questions que six chercheurs en sciences sociales vont s'efforcer de répondre, dans le cadre du projet AMAGRI (Antimicrobials in agriculture : actors, practices, conflicts), Historiens, sociologues, politistes et économistes, partagent trois objectifs, D'abord, retracer l'histoire de l'usage des antibiotiques depuis 1975 jusqu'au plan Ecoantibio, pour comprendre les liens entre les politiques mises en œuvre depuis 40 ans et leurs conséquences sur l'antibiorésistance, Ensuite, identifier des moyens permettant aux vétérinaires d'évoluer dans leur métier, Des pistes sont déjà à l'étude, notamment le développement de nouveaux services, un changement d'organisation du travail (regroupement de cabinets par exemple) ou la facturation de tâches jusqu'alors réalisées gratuitement, car compensées financièrement par la vente des médicaments, Enfin, les chercheurs vont aussi observer les changements des relations entre les acteurs dans les filières bovines, porcines et aviaires et tenter d'identifier les leviers qui pourraient contribuer à réduire encore l'usage des antibiotiques, AMAGRI s'inscrit dans la continuité du projet TRAJ (Trajectoires de changement de pratiques en matière d'utilisation des antibiotiques en élevage) qui, de 2014 à 2016, a étudié les ressorts techniques, économiques et sociaux du recours aux antibiotiques

dans la gestion des maladies animales, Les chercheurs de l'Inra se sont notamment intéressés aux éleveurs pionniers de la réduction, voire de la suppression des antibiotiques, pour tenter de comprendre d'où venaient leurs motivations, comment ils s'y étaient pris, comment ils étaient accompagnés et quelles difficultés ils avaient rencontrées, (INRA,2018)

III. UN DÉTOURNEMENT D'USAGE CATASTROPHIQUE :

Une expérience menée à la fin des années quarante aux Etats-Unis montre qu'à très faible dose, les antibiotiques provoquent une accélération de la croissance des animaux, notamment des volailles et des porcs, Une aubaine alors que les chercheurs du monde entier, et notamment à l'Inra fondé en 1946, s'efforcent d'améliorer les techniques d'agriculture et d'élevage pour faire face à la pénurie alimentaire, Administrés au titre de facteurs de croissance, les antibiotiques sont alors considérés non plus comme des médicaments mais comme des compléments alimentaires et ce malgré la découverte de résistances chez des bactéries pathogènes d'origine animale comme les salmonelles et malgré la diffusion du rapport Swann, Dès 1969, ce rapport préconisait déjà d'interdire leur usage hors nécessité thérapeutique mais il faudra attendre 2006 pour qu'enfin, la pratique soit interdite au sein de l'Union Européenne (elle reste autorisée aux Etats-Unis), (INRA,2018)

IV. COMPRENDRE LES MÉCANISMES DE RÉSISTANCE :

L'antibiorésistance est un problème complexe, Et pour cause, voilà des millions d'années que les bactéries évoluent pour s'adapter à l'environnement, pour se nourrir, pour se multiplier et pour survivre, C'est la raison pour laquelle quelques années seulement leur ont suffi pour se prémunir contre les armes que nous avons déployées pour les combattre, À l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), les chercheurs décortiquent les stratégies, souvent très perfectionnées, qui permettent aux bactéries de résister aux antibiotiques, et les méthodes qu'elles emploient pour disséminer ces résistances à d'autres bactéries, pathogènes ou non, (INRA,2018)

V. LA CONJUGAISON BACTÉRIENNE, PRINCIPAL AGENT DE PROPAGATION DE L'ANTIBIORÉSISTANCE :

La plupart des antibiotiques utilisés aujourd'hui ont été initialement découverts chez des micro-organismes naturellement présents dans l'environnement, La pénicilline, on l'a vu, est issue d'un champignon, Il n'est donc pas étonnant que des bactéries pathogènes aient développé au cours de leur évolution, une résistance à ces agresseurs (et donc à l'antibiotique qui en est issu), et l'aient transmise à leur « descendance », Mais les bactéries disposent d'autres moyens pour acquérir ou propager leur résistance, À commencer par les transferts génétiques horizontaux, qui peuvent s'opérer par transformation, transduction ou conjugaison, Ce dernier dispositif étant le plus répandu, voyons de plus près comment il fonctionne, On trouve dans la plupart des bactéries, des molécules d'ADN circulaires appelées plasmides, capables de se répliquer indépendamment du chromosome, Ces plasmides sont des éléments génétiques mobiles qui peuvent porter un ou plusieurs gènes de résistance aux antibiotiques, Certains en intègrent une si grande variété qu'ils rendent la bactérie pan-résistante, c'est à dire insensible à tous les antibiotiques connus ! Or le mécanisme de conjugaison bactérienne, qui peut survenir lorsque deux bactéries sont en contact, permet le transfert d'une copie du plasmide portant les gènes de résistance, vers des bactéries jusqu'alors sensibles, les rendant résistantes à leur tour,,, et capables de transférer elles-aussi ce nouveau plasmide, Ce mécanisme peut conduire à une dissémination rapide de la résistance dans les communautés bactériennes (microbiotes) et compromettre les chances de réussite d'un traitement antibiotique ,figure 4. (INRA,2018)

How antibiotic resistance spreads

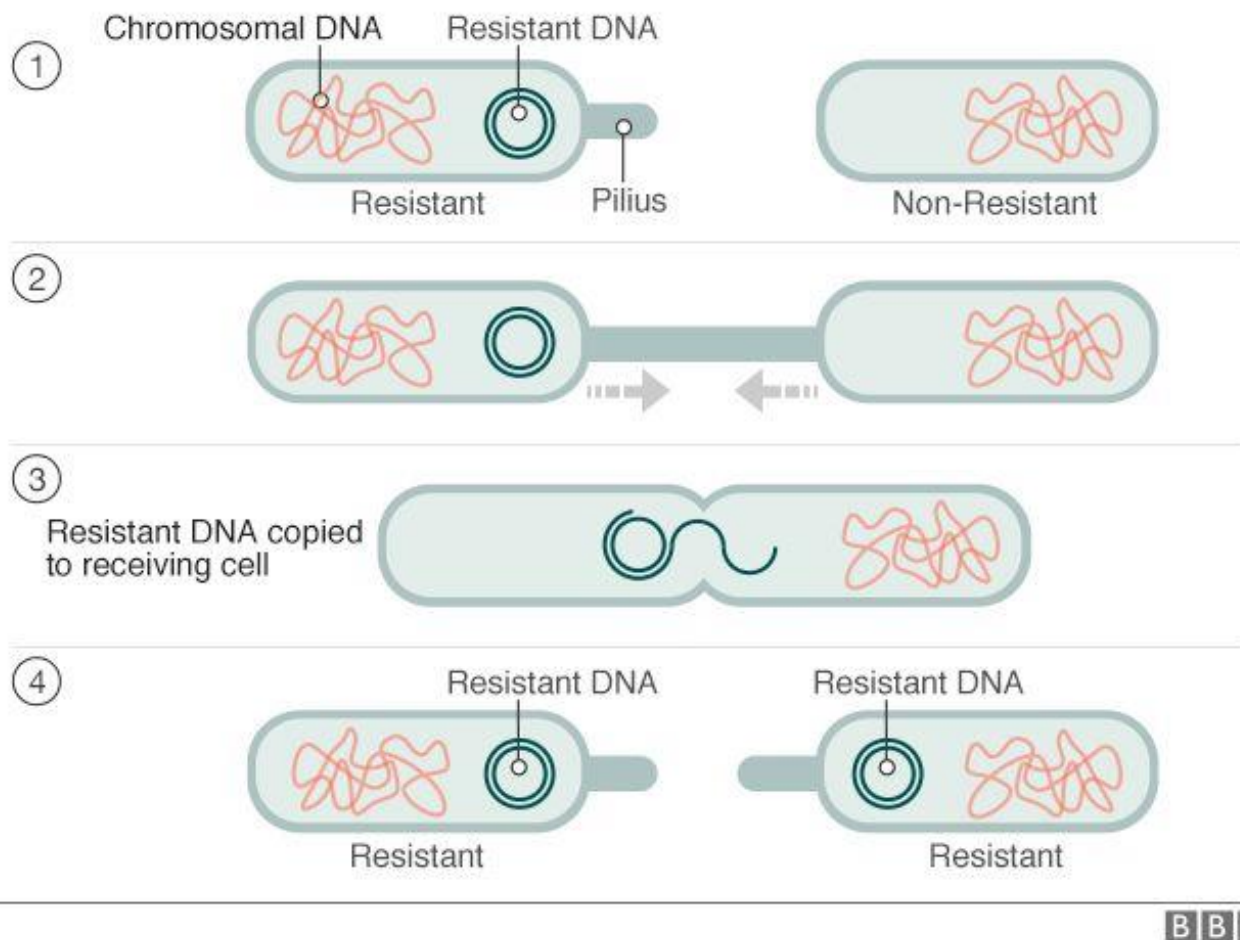


Figure 4 : Schéma explicatif de la transmission de résistance entre les bactéries modifiées,
Source : <http://www.bbc.com/news/health-35153795>, janvier 2016,

VI. DIMINUER L'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES :

Les antibiotiques sont indispensables, Et ils constituent le moyen le plus efficace, et souvent le seul aujourd'hui, pour lutter contre certaines pathologies d'élevage, Il convient donc de les utiliser correctement, et seulement lorsque c'est nécessaire, Pour réduire leur usage, et donc limiter l'apparition de résistances, la vaccination, la sélection génétique ou la surveillance individuelle des individus, constituent des pistes prometteuses, (INRA,2018)

VII. TROUVER DES ALTERNATIVES :

L'administration d'antibiotiques à titre préventif est une cause majeure de dissémination des gènes d'antibiorésistance, Malgré tout, dans certaines situations, le risque est tel pour l'éleveur de perdre une partie de sa production qu'il est tenté de traiter l'ensemble des animaux pour éviter qu'un individu malade ne contamine tous ses congénères, Mais la situation pourrait rapidement évoluer, L'exploration du microbiote a déjà permis d'identifier des bactéries susceptibles de lutter efficacement contre certains pathogènes qui pourraient être utilisées comme probiotiques aux moments critiques de la vie de l'animal, Les chercheurs de l'Inra évaluent aussi le potentiel des huiles essentielles et des algues dans la stimulation des défenses immunitaires et la prévention de certaines pathologies, (INRA,2018)

VIII. Utilisation des antibiotiques dans l'élevage de volailles, relation avec la santé humaine et bio-alternatives existantes :

Les antibiotiques sont utilisés par l'industrie de volaille et de la volaille vétérinaire pour augmenter la croissance et l'efficacité alimentaire et également pour améliorer la santé et la réduction de risque de maladie chez les volailles (**Donoghue 2003**), L'objectif est d'assurer une protection à l'animal et renforcer son immunité et sa résistance aux microorganismes pathogènes d'une part, et lui permettre d'améliorer ses performances et d'augmenter son poids d'autre part, ceci en apportant des modifications au niveau de sa flore intestinale, (**Schwarz, Kehrenberg et al, 2001**) (**Toghyani, Tohidi et al, 2013**).

Le microbiote intestinal ou encore appelée la flore intestinale est un assortiment de microorganismes qui habitent à l'intérieur du tractus gastro-intestinal, vivant en interaction entre eux et ayant chacun un rôle défini à l'intérieur du système digestif (**Sekirov, Russell et al, 2010**), Cette flore intestinale est considérée comme le responsable majeur de la bonne ou mauvaise santé de l'animal, car elle est impliquée dans plusieurs fonctions biologiques intestinale telles que la défense contre les agents pathogènes, l'immunité, le développement des microvillosités intestinales, la dégradation de polysaccharides non digestibles (**Cani and Delzenne 2009**).

IX. Les dangers de l'utilisation des antibiotiques promoteurs de croissances sur la santé humaine :

L'utilisation des antibiotiques a favorisé la production efficace de volaille, ce qui permet au consommateur l'achat à un coût raisonnable une viande et des œufs de haute qualité (**Donoghue 2003**), Sauf que cette pratique a posé une grande problématique, étant le développement et transmission de gènes de résistance chez des bactéries nocives, telles que la Salmonelle, Escherichia coli et bien d'autres (**Toghyani, Tohidi et al, 2013**) La figure ci-après schématise le processus de transmission horizontale du gène de résistance entre deux bactéries, une résistante et l'autre non résistante.

Par la crainte que cette sur utilisation d'antibiotiques dans l'alimentation des volailles conduise à un grand problème de résistance, l'interdiction des antibiotiques comme promoteurs de croissance demeure envisageable et constitue un grand défi pour la production de viande de volaille, ce qui a engendré la nécessité de trouver des nouvelles méthodes ou alternatives afin de remédier à cette problématique, (**Gaggia, Mattarelli, et al, 2010**) .

Chapitre IV :
**« LES ADDITIFS
NATURELLES »**

Chapitre IV : « LES ADDITIFS NATURELLES »

I. Définitions :

Substances, micro-organismes ou préparations, autres que matières premières et pré mélanges 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 positif sur les caractéristiques des produits d'origine animale ;
- c) avoir un effet positif 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 coccidiostatique ou histomonostatique (Guide UE, 2007),

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 coûts de production et d'influencer les caractéristiques des produits animaux (**Gadoud et al, 2004**).

Le Syndicat National des Producteurs d'Additifs (SYNPA) 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 », (**SYNPA ,2011**)

II. effet des additifs sur la quantité et la qualité des productions animales :

La prise en compte du respect de l'environnement, la valorisation des espaces ruraux, le bien-être animal et surtout la sécurité sanitaire et la qualité des aliments ont envahi le quotidien des professionnels de l'agriculture et de l'alimentation. Aujourd'hui, alimentation, santé environnement et agriculture sont intimement liés et les secteurs agricoles et agroalimentaires sont en quête d'une nouvelle légitimité dans ce contexte particulier, La préoccupation centrée sur la quantité, qui est désormais acquise, a été remplacée par celle centrée sur la qualité, Le lien entre alimentation animale et qualité des produits issus de l'élevage peut être établi que ce soit pour la qualité nutritionnelle, organoleptique, sanitaire ou technologique,

III. Bio alternatives aux antibiotiques promoteurs de croissance :

Face à cette inquiétude, plusieurs études ont été menées sur des alternatives biologiques aux antibiotiques chimiques promoteurs de croissances tels que : les probiotiques, les prébiotiques, les symbiotiques, les acides organiques, les enzymes, les sources naturelles et les protéines, (tableau 5)

III.1. Les probiotiques :

Les probiotiques sont définis comme « des cultures mono ou mixtes de microorganismes vivants ayant un effet bénéfique sur l'organisme hôte en améliorant les propriétés de sa flore indigène » (Fuller, R,1992), Autrement dit, les probiotiques sont un ou ensemble de microorganismes introduits dans le système digestif dans le but d'enrichir la flore intestinale, afin de procurer une immunité contre les agents pathogène en minimisant ou limitant la colonisation de ses derniers dans le tractus gastro-intestinale, et au final assurer une bonne croissance de l'animal, (Griggs and Jacob 2005, Hajati and Rezaei 2010)

III.2. Les prébiotiques :

Dans le terme prébiotique le préfixe « pro » a été remplacé par « pré » pour exprimer un « après » ou « pour » (Gibson, Probert et al, 2004), Ils ont défini les prébiotiques comme « un ingrédient alimentaire non digestible qui avantageusement affecte l'hôte en stimulant sélectivement la croissance et / ou l'activité d'une ou d'un nombre limité de bactéries dans le colon », (Schrezenmeir and de Vrese 2001), Ce sont une sorte de nourriture en forme d'oligosaccharides pour les probiotiques et la flore intestinale afin d'assurer une bonne croissance (Griggs and Jacob 2005).

III.3. Les symbiotiques :

Les symbiotiques sont un mélange entre les probiotiques et les prébiotiques, (**Collins and Gibson 1999**), Cette combinaison est très intéressante pour la survie et le bon fonctionnement des organismes probiotiques, car elle met à leur disposition les éléments nécessaires pour vivre et se développer (**Fallah, Kiani et al, 2013**), Les symbiotiques sont responsables de l'immunité chez les volailles (**Zhang, Ma et al, 2006**), D'après (**Awad, Ghareeb et al, 2009**), les symbiotiques peuvent conduire à une meilleure absorption des aliments par l'organisme récepteur, Les symbiotiques ont un réel potentiel d'amélioration des performances chez les volailles (**Mohnl, Acosta Aragon et al, 2007**), Liong et Shah ont conclu que l'utilisation dans symbiotiques régule la concentration des acides organiques et réduit les taux de cholestérol chez les poulets (**Liong and Shah 2006**) (**Fallah, Kiani et al, 2013**),

III.4. Les acides organiques :

Les acides organiques sont des éléments essentiels pour le maintien de la bonne santé de l'appareil gastro-intestinal chez les poulets, car ils sont responsables de la régulation du pH à l'intérieur de leurs systèmes digestifs, afin d'améliorer le processus de la digestion des protéines, Ils ont aussi plusieurs effets bénéfiques tels que la conservation des aliments, l'amélioration de l'absorption des minéraux et le contrôle des bactéries pathogènes et non pathogènes (**Abdel-Fattah, ElSanhoury et al, 2008**),

III.5. Les enzymes :

Les enzymes ont été définies comme des protéines spéciales capables de catalyser ou d'accélérer les réactions biochimiques (**Ferket 1993**), Ces réactions vont faciliter la digestion des nutriments en les décomposant en éléments plus petits et rapidement assimilables (**Yang, Iji et al, 2009**). Les effets de l'ajout de ses enzymes selon Bedford, est de réduire le nombre de bactéries en augmentant le taux de digestion et de-là, limiter la quantité des éléments nutritifs disponibles pour la flore intestinale (**Bedford 2000**). Par conséquent, les profils bactériens de l'intestin seront modifiés et les performances des animaux seront améliorées (**Ferket 2004**),

III.6. Les extraits de plantes :

Les extraits de plantes et les huiles essentielles sont comptés parmi les éléments à effet antimicrobien (**Griggs and Jacob 2005**) et sont connues par leur action sur la stimulation de la digestion (**Brenes and Roura 2010**). Les plantes ont la capacité de réagir aux attaques microbiennes à travers un répertoire hautement coordonné de barrières défensives moléculaires, cellulaires et tissulaires à la colonisation et l'invasion des pathogènes. Quant aux huiles essentielles, ils composent des défenses redoutables contre certains composants chimiques (**Taylor 2013**) (**Botsoglou, Yannakopoulos et al, 1997**). Certaines des formes chimiques antimicrobiennes bioactives dérivent de plantes grâce aux terpènes qui sont des composés phénoliques, des glycosides et des alcaloïdes. Le gingembre, le poivre, la coriandre, le laurier, l'origan, le romarin, la sauge, le thym, les clous de girofle, la moutarde, la cannelle, l'ail, le citron, l'écorce d'agrumes (citron vert, citron jaune, orange), et le tabac sont quelques représentants d'une très longue liste de produits de plantes ayant des propriétés antibactériennes (**Hume 2011**),

III.7. Les protéines :

Les protéines sont des promoteurs de croissance naturels, Elles sont essentielles à la formation et le développement des muscles, Leurs effets antimicrobiens sont dû aux peptides bioactifs, qui sont des protéines synthétisées sous la forme de grandes prépropeptides, clivés et modifiés pour donner des produits actifs, Ils jouent un rôle important dans les fonctions physiologiques et dans la pathogenèse (**Sharma, Singh et al, 2011**),

Tableau5 : alternative des antibiotiques

Alternatives	Propriétés bénéfiques pour les volailles	Références
Enzyme	- Utiliser pour briser spécialement les polysaccharides non amylacés - Faciliter l'assimilation des nutriments par les microorganismes de la flore intestinale - Améliore l'assimilation des aliments	(Yang, Iji et al, 2009)
Probiotique	- Modifier microflore intestinal - Stimuler le système immunitaire - Prévenir la colonisation pathogène - Améliorer les performances des volailles	(Alloui, Szczurek et al, 2013)
Prebiotique	- Oligosaccharide - Nourriture pour les probiotiques et la microflore intestinale - Source de vie et stimulant des microorganismes digestifs	(Patterson and Burkholder 2003, Hume 2011)
Symbiotique	- Combinaison entre les probiotiques et prébiotiques pouvant améliorer la survie de l'organisme probiotique	(Fallah, Kiani et al, 2013)
Huiles essentielles	- Effets antimicrobiens grâce aux composés phénoliques	(Taylor 2013)

	- Réduire la prolifération des bactéries	
Acide organique	- Diminuer la valeur du pH à l'intérieur des intestins - Agir comme agents conservateurs - Empêcher contamination microbienne	(Fallah 2013)
protéines	- Croissance des muscles - Effet antimicrobiens grâce aux peptides bioactifs - Régulateur de l'activité des hormones	(Joerger 2003, Sharma, Singh et al, 2011)

Etude Expérimentale

I. Introduction :

Dans le cadre de la recherche d'alternative aux antibiotique facteurs de croissance, plusieurs méthodes substitutives non thérapeutique, dans les enzymes, les acides organiques et inorganique, les probiotique, les prébiotique, les herbes et les huiles éthérées, les immunostimulants et autres sont de plus en plus proposes et étudiées,

C'est dans le contexte que la présente étude se propose comme une contribution à l'utilisation d'un additif naturel à base d'extrait de végétaux « **PERFEGG** » chez la poule pondeuse de la 62^{ème} à la 82^{ème} semaine d'âge, Pour répondre à cet objectif, nous avons tenté d'évaluer son impact sur :

- La santé des poules
- Les performances de ponte de la poulette,
- La qualité des œufs
- L'efficacité alimentaire,

II. Matériel :

II.1. Présentation de la zone et la période de l'étude :

L'étude s'est déroulée à l'Institut Technique des élevages de Baba Ali de la wilaya d'Alger (ITELV) durant la période du 23 octobre 2018 au 12 mars 2019.



Figure 5 : carte de localisation de la zone d'étude (GoogleMaps 2019)

II.2. Bâtiment d'élevage :

Un cheptel de poules pondeuses de souche NOVOGEN BROWN au niveau de la station des monogastriques de l'ITELV situé à Baba Ali (région centre) Alger, dans un bâtiment de type obscure a conditions d'ambiance contrôlées ;

- L'éclairage est assuré par des lampes de 40 watts répartis en 03 lignes dans le bâtiment et dont la durée d'éclairement est de 16h/jour
- Le nettoyage est assuré par un système d'évacuation automatique (racleur et vis en auge), l'évacuation des fientes se fait une fois / semaine,
- La batterie est disposée en 02 rangées à deux étages, chaque cage pouvant regrouper 2 à 3 poules
- La ventilation est assurée par des extracteurs d'air

II.3. Animaux :

Les poules de souche NOVOGEN BROWN réceptionnées en date du 26/12/2017 sont réparties en 02 lots différents regroupant 288 poules/régime incluant les 02 régimes expérimentaux ;

- Témoin (T) : 12 répétitions * 24 poules,
- Expérimental (Ex) : 12 répétitions * 24 poules

Les lots ont été homogénéisés selon le taux de ponte à partir de la 60^{ème} semaine, 2 semaines avant le début de l'étude, Cette dernière a débuté à la 62^{ème} semaine et s'est terminée à la 82^{ème} semaine.



Photo 1 : poules dans leurs cages (photo personnel)

II.4. Aliment :

Durant tout la période expérimentale, chaque lot recevra un aliment de type « ponte formulé et fabriqué par l'Office National D'aliments de Bétail (ONAB) situé à Baba Ali, Le rajout d'additif naturel pour le traitement expérimental se fera à la station des monogastriques de Baba Ali,

La distribution d'aliment se fera comme suit :

- Le 1^{er} lot : témoin (T) recevra un aliment standard sans aucun additif,
- Le 2^{ème} lot : expérimental (Ex) recevra un aliment additionné d'un extrait végétal (PERFEGG) à raison de 1kg/1tonne d'aliment,
- Toutes les poules sont rationnées à 120g/jour,



Photo 2 : aliment standard type ponte (photo personnel)

II.5. Additif naturel PERFEGG :

PERFEGG est un additif naturel constitué 100% d'actif végétaux, cible la productivité de la poule pondeuse, il est spécifiquement dédié à la fin de ponte (> 50 semaines d'âge), une période de fort challenge, où la production d'œuf diminue, il est commercialisé sous emballage de 25kg ou un bigbag de 1tonne avec une durée de conservation de 2ans dans son sac d'origine bien fermé.

II.6. Distribution d'alimentation :

La distribution d'aliment se fait manuellement chaque début de semaine à une ration de 120g/poule. Les prémélanges sont effectués de la façon suivante :

- Le 1^{er} mélange : Ajout de 50g d additif bien mélangé avec 950g d'aliment standard (ponte)
- Le 2^{ème} mélange : 1kg résolu du 1^{er} mélange rajouté a 4kg d'aliment dans le petit mélangeur
- Le 3^{ème} mélange : les 5 kg ainsi résolus sont ajoutés à 45kg d'aliment dans le grand mélangeur



Photo 3 : grand mélangeur (photo personnel)



Photo 4 : petit mélangeur (photo personnel)

II.7. Matériel de laboratoire :

- Balance électronique à haute précision été utilisée pour la pesée
- Un pied à coulisse manuelle a été utilisé pour mesurer les paramètres liés à l'œuf.
- Paillasse mobile à petite ouverture pour jeter le contenu des œufs
- Assiette jetable
- Niveau
- Les gants stériles
- Papier absorbant



Photo 5 : matériel utilisé (ITELV 2019)

III. Méthodes :

III.1. Enregistrement de la production hebdomadaire des œufs :

À 16 heures de chaque jour, la collecte des œufs est effectuée pour les 2 lots. Les œufs sont comptabilisés, pesés et enregistrés sur une page Excel,

En chaque fin de semaine, pour les 2 lots, la détermination des paramètres suivants est effectuée :

- Nombre total des œufs pondus,
- Taux de ponte quotidien,
- Moyenne des taux de ponte hebdomadaire,
- Écarte type
- Coefficient de variation
- Poids Moyen d'œuf (g)

III.2. Mesure des poids moyens hebdomadaire des œufs, de l'albumen, du vitellus et de la coquille :

En fin de chaque semaine, on prélève, un œuf de chaque lot, d'une façon aléatoire, donc on aura 12 œufs de chaque lot,

Pour chaque œuf on effectuera les mesures suivantes :

*Pesée de l'œuf

* Pesée du jaune d'œuf

* Pesée de la coquille (après séchage de la coquille à l'aide d'un papier absorbant),

*Calcul du poids du blanc d'œuf (albumen)

Le poids d'albumen a été calculé indirectement par différence entre le poids de l'œuf et le poids du vitellus selon la méthode décrite par plusieurs auteurs (**Scott et Silversides, 2000 ; Silversides et Budgell, 2004 ; Moula et al, 2010**),

A la fin, les mesures sont enregistrées sur une page Excel,



Photo 6 : pesée de la coquille (photo personnel)

photo 7 : pesée du vitellus (photo personnel)



Photo 8 : pesée du poids de l'œuf (photo personnel)

IV. Mesure de la masse d'œuf :

La masse d'œuf est le rapport entre la production et le poids des œufs c'est-à-dire le taux de ponte quotidienne [%] multipliée par le poids moyen des œufs (g), divisé par 100, L'équation ci-dessous montre comment calculer la masse d'œufs,

Masse d'œufs = taux de ponte hebdomadaire x poids moyen des œufs /100

V. Mesure de la qualité de l'œuf :

L'unité Haugh et l'indice du jaune sont les indicateurs principaux de mesure de la qualité des œufs et sont intimement liés à la fraîcheur de ces derniers, Ces paramètres sont opérés chaque semaine, Les œufs pris aléatoirement de chaque lot sont pesés individuellement, et chaque œuf subira le traitement suivant :

V.1. Détermination de l'Unité Haugh :

C'est un critère qui permet d'apprécier la fraîcheur des œufs en **Unité d'Haugh**, (**Buffet, 2010**). Pour calculer les unités Haugh, chaque œuf a été individuellement pesé puis cassé sur une table en verre, puis la hauteur d'albumen épais a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse immédiatement après l'ouverture de l'œuf, à mi-chemin entre le jaune et le bord externe du blanc épais selon la méthode de (**Mertens et al, 2010**). Les unités Haugh ont été calculées en utilisant la formule donnée ci-dessous (**Silversides, 1994**)

$$\text{Unités Haugh (UH)} = 100 \log (H - 1,7P^{0,37} + 7,57)$$

P : est le poids de l'œuf (g)

H : est la hauteur de l'albumen (mm),

A la fin, les mesures sont enregistrées sur une page Excel.

V.2. Détermination de l'Index du vitellus :

La qualité physique du jaune d'œuf peut être évaluée à travers l'index du jaune, défini par le rapport entre la hauteur et la largeur du jaune (**Mertens et al, 2010**),

Il a été mesuré sans séparation préalable du blanc et du jaune selon la méthode décrite par (**Mertens et al, 2010**), La hauteur du jaune a été déterminée en plaçant la règle verticalement derrière celui-ci (**Angrand, 1986**) et la largeur du vitellus a été mesurées à l'aide de pied à coulisse, L'index du vitellus a été calculé selon la formule suivante (**Çağlayan et al, 2009 ; Mertens et al, 2010**) :

$$\text{Index du vitellus (\%)} = [\text{hauteur du vitellus (mm)} / \text{largeur du vitellus (mm)}] \times 100$$

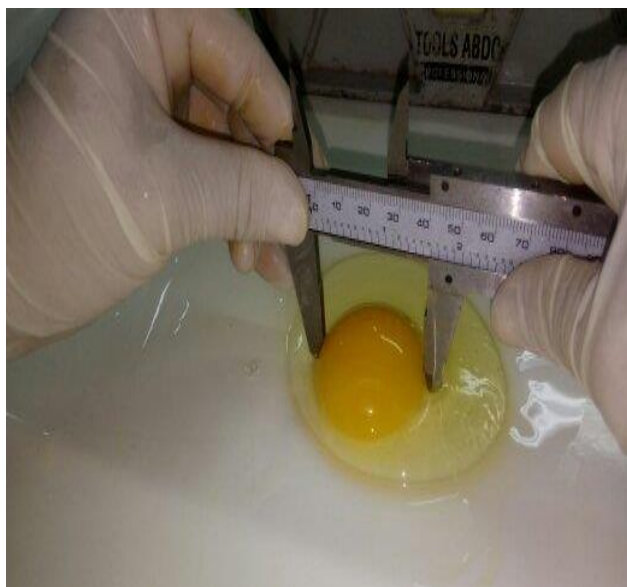


Photo 9 : mesure de la largeur du vitellus

(photo personel)



photo 10 : mesure de la hauteur du vitellus

(photo personel)

VI. Effet de Perfegg sur la consommation de l'aliment et l'efficacité alimentaire :

- A la fin de chaque semaine on quantifie : Aliment consommé ; Aliment distribué kg ; Aliment refusé (kg) ;
- Détermination de l'indice de consommation :

L'indice de consommation est calculé d'après la formule suivante :

$$\text{indice de consommation} = \frac{\text{ingéré alimentaire /j/poule}}{\text{masse d'oeuf}}$$

VII. Effet de Perfegg sur la santé des poules des 2 lots :

Le suivi sanitaire est effectué sur l'enregistrement des cas de mortalité quotidien et autopsie systématique de ces derniers afin de relever les éventuelles lésions. Ces dernières sont étudiées et analysées pour la pose d'un diagnostic et photographiées. Des prélèvements sont effectués pour les analyses complémentaires (microbiennes, sérologiques et parasitaires).

VIII. Etude statistique :

Les données de notre étude ont été saisies sur une base informatique, Microsoft office Excel 2016. La vérification et le traitement statistique sont effectués sur le logiciel (StatView pour Windows Abacus Concept, Inc., Copyright © 1992 – 1996 Version 4 .55).

L'analyse descriptive des données, consiste à exprimer sous forme de moyenne $\pm$ déviation standard (écart type) le poids des reproducteurs et des œufs, le nombre moyen d'œufs pondus. Ainsi que décrire les paramètres biométriques externe et internes des œufs. On peut citer : le poids de l'œuf, longueur, largeur et autres. On a calculé aussi les taux de mortalité, le taux du jaune d'œuf et le taux du blanc d'œufs...

Les données enregistrées sont représentées par des graphiques dans le but d'apprécier la qualité de la relation entre les différents facteurs étudiés.

Pour les statistiques in différentielles, on a d'abord, appliqué le test de normalité (Shapino-Wilk), pour tester la normalité des données observées pour les différentes variables (IC, gain de poids...).

On a appliqué le test de comparaison des moyennes (le test paramétrique T) afin de comparer les moyennes des différentes variables étudiées entre les deux lots.

De même le test T de Wilcoxon, (c'est un test non paramétrique) pour la comparaison toujours des moyennes. Le seuil de signification choisi est de 5%.

RESULTATS ET DISCUSSION**I. Paramètres quantitatifs :****I.1. Evolution de la production hebdomadaire des œufs :****a. Résultat :**

La production et le taux de production hebdomadaires réalisés par les animaux des 2 lots durant toute la période de l'étude sont rapportés dans le tableau 6 et la figure 5 et figure 6 :

Tableau 6 : Evolution de la production des œufs et des taux de ponte hebdomadaire par les 2 lots durant l'étude.

Age en semaine	Lot Témoin		Lot Expérimental	
	Production des œufs	Taux de production %	Production des œufs	Taux de production %
63	1527	75,74	1656	82,14
64	985	48,86	1153	57,19
65	1278	63,39	1311	65,03
66	1507	74,75	1595	79,12
67	1617	80,21	1601	79,41
68	1621	80,41	1643	81,50
69	1439	71,38	1504	74,60
70	1524	75,60	1553	77,03
71	1390	68,95	1360	67,46
72	1519	75,35	1520	75,40
73	1567	77,73	1570	77,88
74	1342	66,57	1383	68,60
75	1502	74,50	1591	78,92
76	1493	74,06	1557	77,23
77	1402	69,54	1440	71,43
78	1459	72,37	1415	70,19
79	1396	69,25	1347	66,82
80	1218	60,42	1235	61,26
81	1388	68,85	1371	68,01
82	1193	59,18	1400	69,44
Total	17316	71,58	17849	73,78

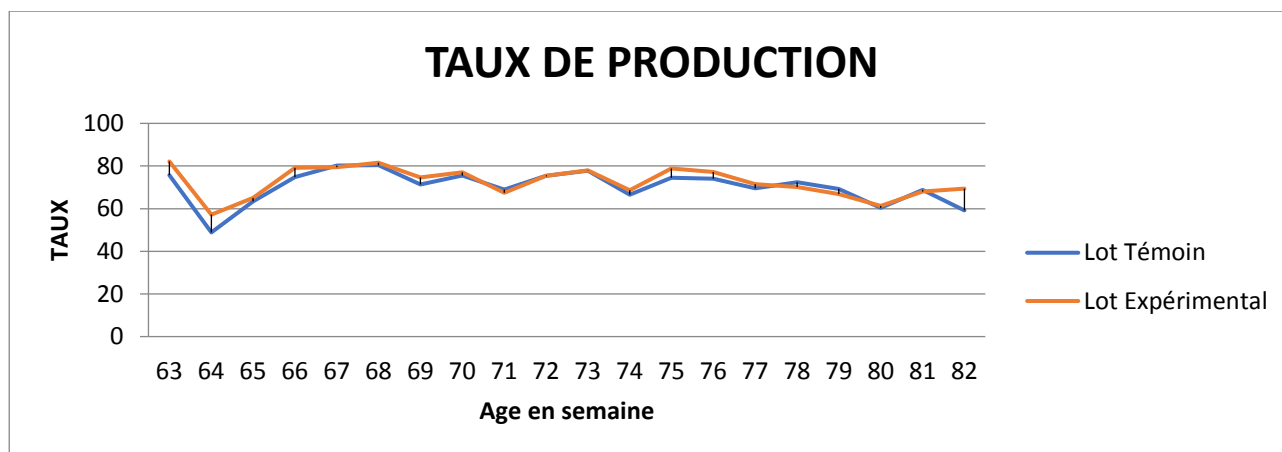


Figure 6 : Evolution hebdomadaire de ponte durant la période de l'étude.

Les résultats obtenus de l'étude montrant que la production des œufs pondus du lot expérimental est élevée par rapport à celle enregistrée par les animaux du lot témoin durant 14 semaines (63^{ème} à 66^{ème} semaines), (68^{ème} à 70^{ème} semaines), (73^{ème} à 77^{ème} semaines) et les deux dernières semaines de l'étude 81^{ème} 82^{ème}, alors qu'elle est inférieure durant 4 semaines (67^{ème}, 71^{ème}, 78^{ème} et la 79^{ème} semaines), les 2 productions semblent s'égaliser et pratiquement resteront similaires pendant 2 semaines. Une différence non significative est enregistrée entre les moyennes de ponte des deux lots avec $p = 0,117$. Pour le taux de ponte aucune amélioration significative n'a été enregistrée entre les deux lots durant toute l'étude avec $p = 0,136$.

b. DISCUSSION :

Durant toute la période d'essai, PERFEGG a permis d'améliorer le taux de ponte de 2,2%, cela représente 1,8 œufs par poule sur toute la période d'essai. Donc la supplémentation d'additif naturel n'a pas eu un effet significatif sur le taux et la production hebdomadaire des œufs. La production d'œufs a augmenté de façon linéaire avec l'augmentation des suppléments d'humates et de probiotiques au régime de la poule pondeuse âgée de 54 semaines, rapportent les travaux de (Yoruk et al 2004).

I.2. Evolution des poids moyens hebdomadaire :

a. Résultat :

Les poids moyens des œufs hebdomadaires sont rapportés dans le tableau 7 et la figure 7 :

Tableau 7 : L'évolution des poids moyens hebdomadaire des 2 lots durant l'étude.

Age en semaine	Poids moyen des œufs	
	Lot Témoin	Lot Expérimental
63	61,46	63,01
64	59,93	62,40
65	60,02	63,06
66	62,78	61,41
67	63,43	64,03
68	61,96	65,25
69	63,47	62,74
70	62,63	61,23
71	63,34	64,68
72	64,24	64,78
73	66,66	64,11
74	65,34	65,50
75	64,60	65,36
76	63,82	66,57
77	63,76	67,30
78	64,30	66,57
79	64,17	65,25
80	64,15	64,93
81	64,36	64,94
82	64,46	65,14

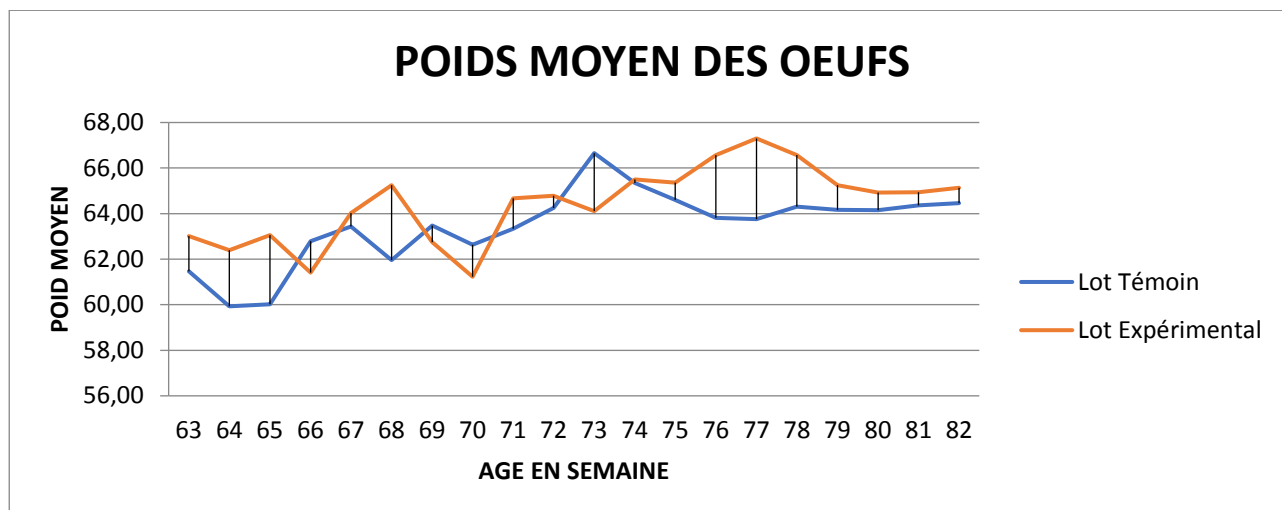


Figure 7 : L'évolution des poids moyens hebdomadaire des œufs des 2 lots durant l'étude

Durant toute la période expérimentale le poids moyen des œufs des 2 lots a subi une très grande variation. Pour les intervalles de temps en semaines (63 - 65), (67-69), (71-72), les poids des œufs du lot expérimental ont été supérieurs à ceux du lot témoin. Alors que pour les périodes de temps en semaines (66), (69 -71), (72-74). Les poids des œufs du lot témoin furent supérieurs. Mais le poids des œufs du lot expérimental est redevenu supérieur de la 74^{ème} semaine jusqu'au fin de cycle de ponte

Malgré ces variations observées, une différence hautement significative a été enregistrée entre les deux lots, avec $p = 0.009$ en faveur du lot expérimental.

b. Discussion :

Les fluctuations du poids moyens des œufs enregistrés durant toute la période de l'essai n'empêche pas de dire que l'additif « PERFEGG » a eu une incidence sur le poids des œufs au cours de l'étude. Ces résultats sont en divergence avec ceux de (Yoruk et al 2004) où il n'y a eu aucun effet des régimes expérimentaux (addition d'humates et de probiotiques aux régimes) sur le poids de l'œuf.

La supplémentation en *Pediococcus acidilactici* a augmenté le poids de l'œuf ($P < 0,05$) (Mikulski et al, 2012) d'une part, et dans les travaux de (Çabuk et al, 2004), la supplémentation en phytase du régime alimentaire a augmenté de manière significative le poids de l'œuf. De même, le poids moyen des œufs des poules nourries avec un aliment supplémenté du probiotique *Pediococcus acidilactici* était supérieur ($P < 0,01$) (Denev et al, 2013).

I.3 Evolution des poids hebdomadaires de l'albumen, du vitellus et de la coquille :

a. Résultat :

Les poids moyens hebdomadaires de l'albumen, du vitellus, et de la coquille durant l'élevage sont rapportés dans le tableau 8 et la figure 8 :

Tableau 8 : Evolution des poids hebdomadaires de l'albumen, du vitellus et de la coquille

Age en semaine						
	Lot Témoin			Lot Expérimental		
	Albumen (g) T	Vitellus (g) T	Coquille (g) T	Albumen (g) E	Vitellus (g) E	Coquille (g) E
63	34,49	16,01	8,05	34,58	17,46	8,17
64	36,23	17,06	7,60	35,89	18,37	8,35
65	38,03	16,43	7,72	37,21	16,38	8,40
66	35,52	16,53	8,08	35,71	15,27	8,17
67	36,74	17,42	7,85	38,65	17,26	7,72
68	37,91	16,68	7,57	40,26	17,03	7,88
69	37,24	16,76	7,82	38,28	16,11	7,81
70	39,60	16,94	7,72	38,21	16,47	8,17
71	35,22	16,84	7,72	36,37	17,18	7,34
72	40,42	17,55	7,73	38,64	16,94	7,55
73	39,45	18,69	8,68	37,27	20,79	8,06
74	39,21	17,56	7,37	38,13	16,96	7,75
75	38,13	17,34	7,20	37,89	17,15	7,74
76	37,78	16,65	7,21	38,04	17,23	7,64
77	37,55	16,49	7,25	38,34	17,26	7,68
78	37,34	16,16	7,30	38,40	17,30	7,66
79	36,99	15,74	7,28	38,01	17,45	7,70
80	36,80	16,12	7,39	37,90	17,12	7,61
81	35,43	16,34	7,40	37,86	16,89	7,58
82	36,04	16,01	7,35	37,70	16,78	7,52

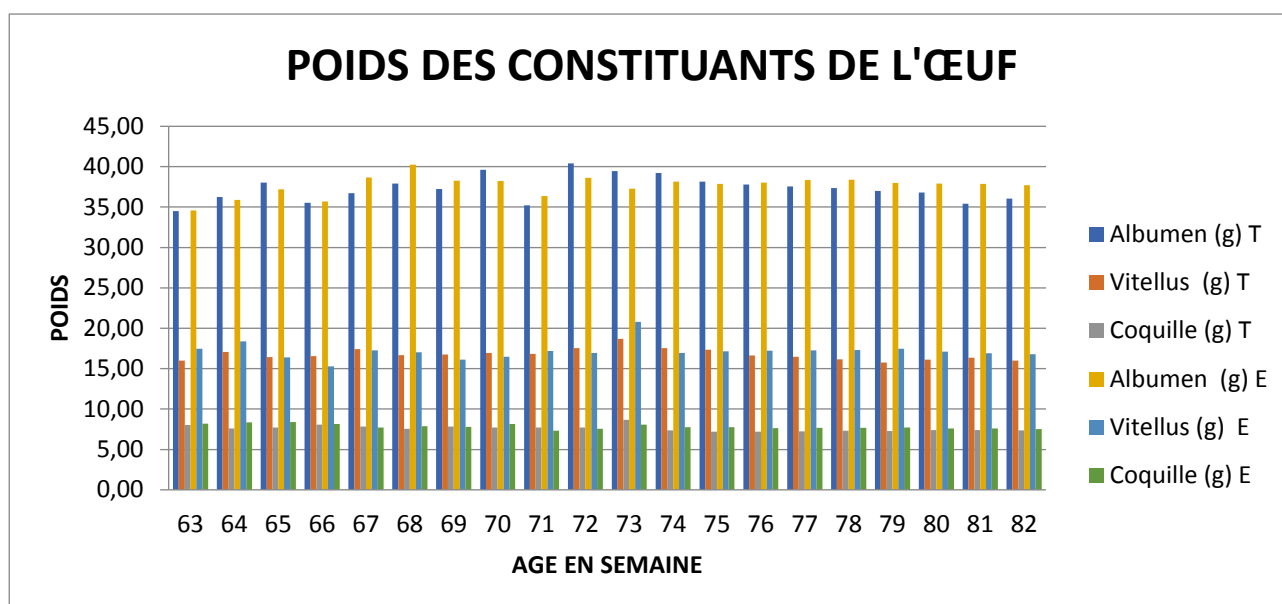


Figure 8 : Evolution des poids hebdomadaires de l'albumen, du vitellus et de la coquille

Au cours de toute la période de l'étude, les moyennes enregistrées de tous les constituants de l'œuf (albumen, vitellus et coquille) des deux lots sont très proches. Statistiquement, aucune différence significative n'a été enregistré avec $P > 0,05$

b. Discussion :

Les résultats enregistrés durant la période d'essai sur le poids moyen des constituants de l'œuf des deux lots, nous renseignent que l'additif naturel Perfegg n'a pas eu l'effet positif escompté sur le poids des constituant de l'œuf.

I.4. Mesure de la masse d'œuf :**a. Résultat :**

Les poids moyens hebdomadaires de la masse moyenne des œufs des 2 lots sont calculés et rapportés dans le tableau 9 et illustrés dans la figure 9 :

Tableau 9 : Evolution hebdomadaire de la masse moyenne des œufs durant l'étude.

Age en semaine	Masse moyenne des œufs	
	Lot Témoin	Lot Expérimental
63	7,82	8,70
64	5,92	6,00
65	6,39	6,89
66	7,88	8,16
67	8,55	8,54
68	8,37	8,93
69	7,61	7,86
70	7,95	7,92
71	7,34	7,33
72	8,13	8,21
73	8,70	8,39
74	7,31	7,55
75	7,29	7,66
76	7,32	7,68
77	7,34	7,92
78	7,22	7,83
79	7,18	7,59
80	7,20	7,69
81	7,26	7,50
82	7,15	7,37

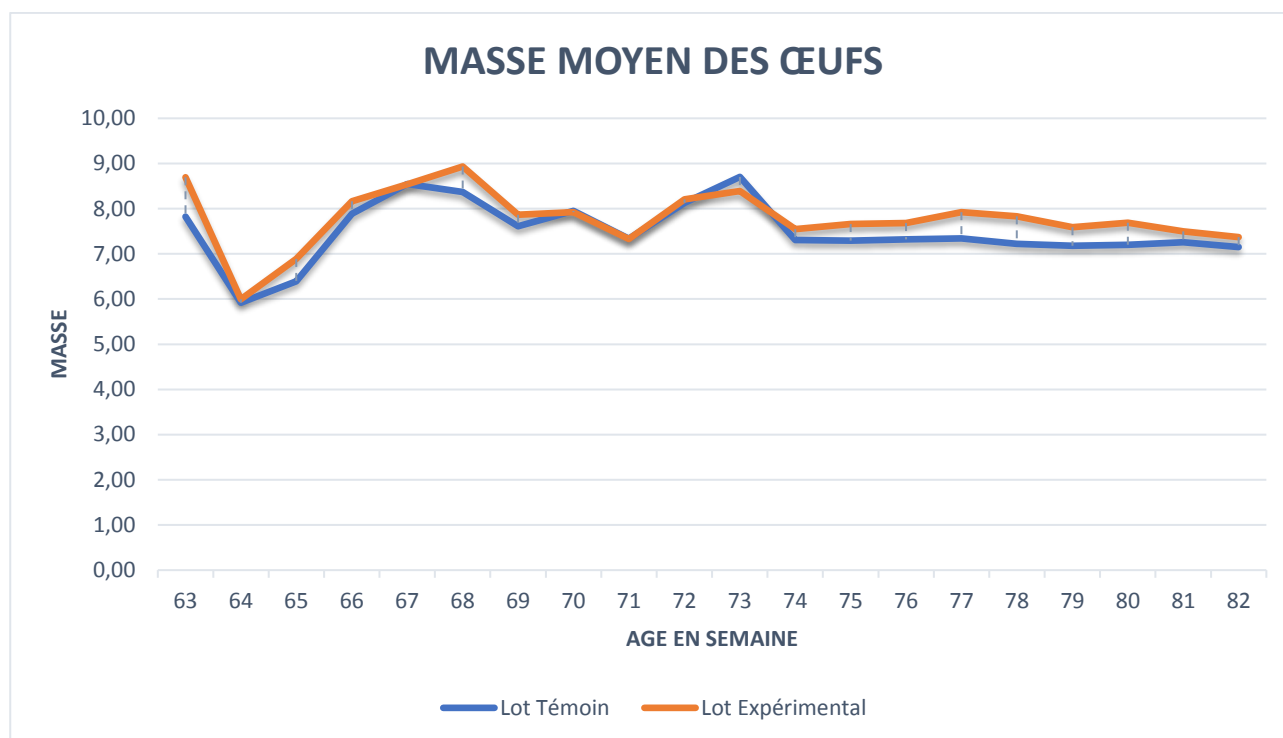


Figure 9 : Evolution hebdomadaire de la masse moyenne des œufs durant l'étude.

Hormis la 70^{ème} et la 73^{ème} semaines où la masse moyenne des œufs du lot expérimental est inférieure à celle du lot témoin, elle en est, par contre, supérieure durant toute la période de l'étude. Cependant, les statistiques appliquées ont montré l'existence de différence significative en faveur du lot expérimental avec $p=0,023$.

b. Discussion :

L'effet de Perfegg sur la masse des œufs s'avère positif dans notre étude. Les travaux de (Mikulski et al, 2012) et de (Denev et al, 2013) ont rapportés que l'addition de *Pedococcus acidilactici* a augmenté significativement la masse de l'œuf respectivement ($P < 0,05$) et ($P < 0,01$).

II. Paramètres qualitatifs :

II.1. Unité Haugh et indice du Jaune :

Les unités Haugh et les indices du Jaune relatifs aux 2 lots sont représentés dans le tableau 10 et les figure10, figure 11 :

Tableau 10 : Evolution de l'unité Haugh et l'indice de jaune durant l'étude.

Age en semaine	Lot Témoin		Lot Expérimental	
	Unité Haugh T	Index du jaune T	Unité Haugh E	Index du jaune E
63	96,94	0,47	97,93	0,47
64	95,55	0,45	98,55	0,50
65	94,81	0,41	99,70	0,49
66	94,27	0,37	97,30	0,49
67	95,00	0,40	100,99	0,50
68	96,49	0,41	98,20	0,51
69	96,74	0,42	100,98	0,50
70	97,34	0,43	99,98	0,50
71	97,52	0,44	99,83	0,51
72	97,31	0,41	100,28	0,51
73	95,05	0,37	98,30	0,51
74	93,73	0,32	96,48	0,49
75	94,77	0,33	96,73	0,48
76	94,57	0,33	96,75	0,47
77	94,65	0,35	96,87	0,47
78	94,88	0,32	97,37	0,47
79	94,75	0,31	97,59	0,45
80	95,70	0,30	97,77	0,45
81	95,57	0,30	96,99	0,46
82	95,44	0,30	97,34	0,45

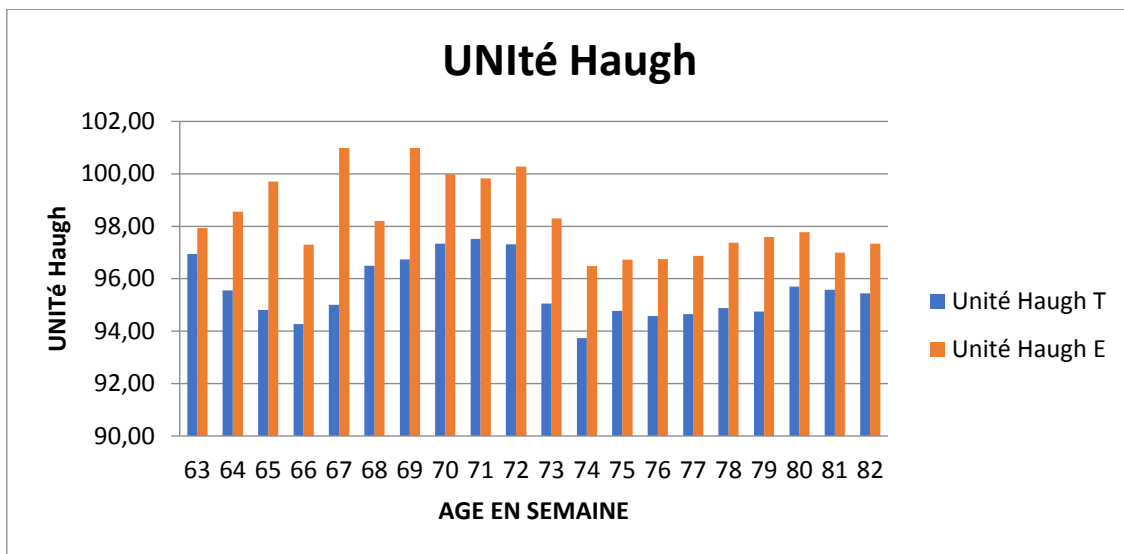


Figure 10 : Evolution de l'unité Haugh durant l'étude.

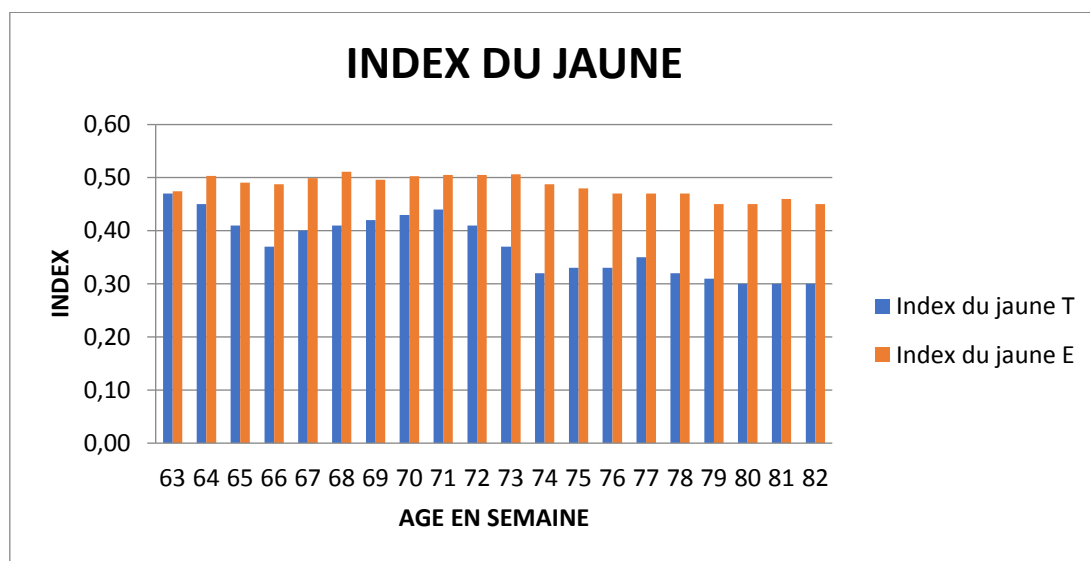


Figure 11 : Evolution de l'indice de jaune durant l'étude.

Durant toutes les semaines, les Unités Haugh et les mesures des indices du jaune des œufs des poules du lot expérimental s'avère supérieures à celles enregistrées par les poules du lot témoin. Comme le seuil de signification est inférieur à 0,0001, on peut rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes. Proprement dit, la différence entre les moyennes est hautement significative.

Discussion :

Il est clair de noter l'effet positif significatif de l'additif naturel PERFEGG sur l'unité Haugh et l'indice du jaune enregistrés par les poules du lot expérimental. Ces derniers résultats fortement significatifs (indices du jaune) confortent ainsi les résultats de l'indice Haugh. La qualité des œufs du lot expérimental est meilleure et leur fraîcheur est mieux conservée. L'unité Haugh ($P > 0,05$) a été améliorée suite à une ration contenant 5% de feuilles séchées de manioc (**Houndonougbo et al, 2012**). Cependant, les travaux de (**Yoruk et al 2004**) portant sur l'effet de la supplémentation en humate et en probiotiques, n'ont révélé aucun intérêt et n'avaient pas d'effets cohérents sur les paramètres de qualité des œufs (unité Haugh et indice du jaune).

II. Ingéré alimentaire et indices de consommation

II.1. Ingéré alimentaire :

Les quantités moyennes hebdomadaires d'aliment consommées par chaque poule des 2 lots sont rapportés dans le tableau 11 et la figure 12 :

Tableau 11 : Evolution hebdomadaire de l'ingéré alimentaire des 2 lots durant la période de l'étude.

Age en semaine	Ingéré alimentaire moyen /poule/semaine (kg)	
	Lot Témoin	Lot Expérimental
63	0,762	0,800
64	0,779	0,791
65	0,783	0,810
66	0,775	0,803
67	0,790	0,815
68	0,788	0,823
69	0,790	0,820
70	0,826	0,835
71	0,827	0,839
72	0,830	0,839
73	0,827	0,839
74	0,828	0,840
75	0,828	0,840
76	0,827	0,841
77	0,827	0,841
78	0,827	0,840
79	0,826	0,839
80	0,825	0,840
81	0,827	0,839
82	0,827	0,839
Total	16,219	16,573

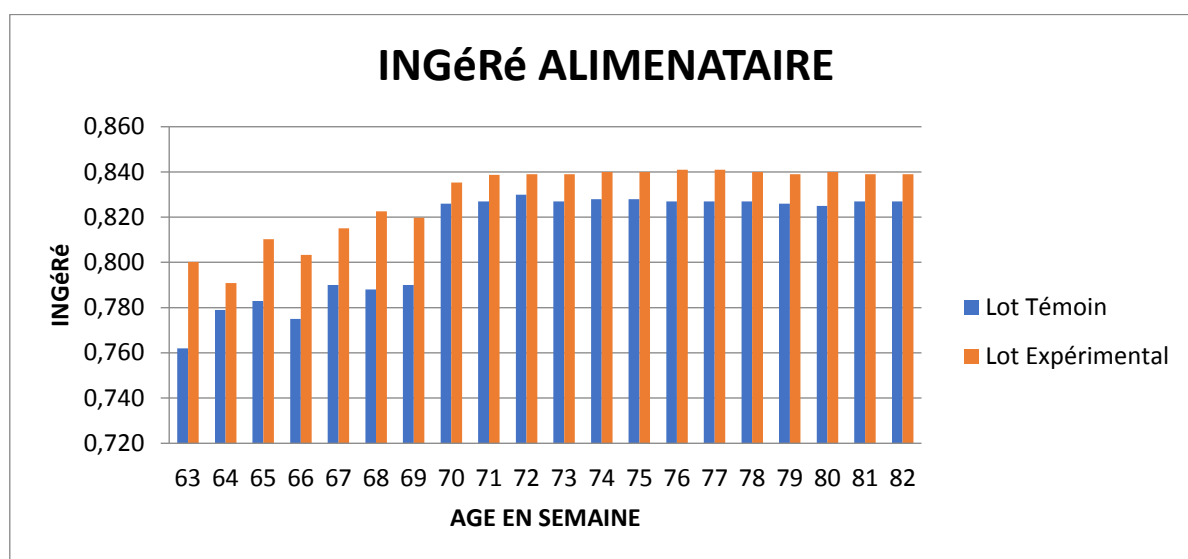


Figure 12 : Evolution hebdomadaire de l'ingéré alimentaire des 2 lots durant la période de l'étude.

La consommation d'aliment par les poules du lot expérimental, durant toute la période de l'étude est supérieure à celle des poules du lot témoin, une différence de 0,354 kg par poule très significative avec un seuil de 0,002 inférieure à 5%.

Discussion :

L'addition du prébiotique aux poules du lot expérimental à partir de la 63^{ème} semaine d'âge jusqu'à la fin de l'essai (82^{ème} semaine) n'a pas eu d'effet positif sur la consommation de l'aliment. Les poules du lot témoin en ont ingéré moins durant toute de la période de l'essai (en totalité 71,712 kg de moins que le lot expérimental), la différence s'avère significative ($P < 0,0001$). De même, dans les travaux de (Mikulski et al, 2012), la supplémentation en probiotique (*Pediococcus acidilactici*) n'a pas eu d'incidence significative sur la consommation d'aliment. (Çabuk et al, 2004) ont rapporté aussi dans leurs travaux que la supplémentation en phytase de l'aliment augmentait significativement la consommation quotidienne d'aliments. L'ingestion alimentaire était similaire dans tous les traitements ou les régimes alimentaires sont associés aux feuilles de Manioc ou non (Houndonougbo et al, 2012). Aucun effet des régimes expérimentaux sur la consommation alimentaire n'a été observé dans les travaux de (Yoruk et al 2004).

II.2. Détermination de l'indice de consommation :

Les indices hebdomadaires des indices de consommation des 2 lots durant l'étude sont calculés et rapportés dans le tableau 12 et représentés graphiquement dans la figure 13 :

Tableau 12 : Evolution hebdomadaire des indices de consommation des 2lots durant l'étude.

Age en semaine	Indice de consommation	
	Lot Témoin	Lot Expérimental
63	2,34	2,21
64	3,80	3,17
65	2,94	2,82
66	2,36	2,36
67	2,22	2,29
68	2,26	2,21
69	2,49	2,5
70	2,49	2,52
71	2,71	2,74
72	2,45	2,44
73	2,28	2,38
74	2,72	2,65
75	2,40	2,60
76	2,17	2,51
77	2,20	2,55
78	2,30	2,66
79	2,40	2,67
80	2,44	2,70
81	2,33	2,68
82	2,26	2,58
IC cumulé	49,56	51,24

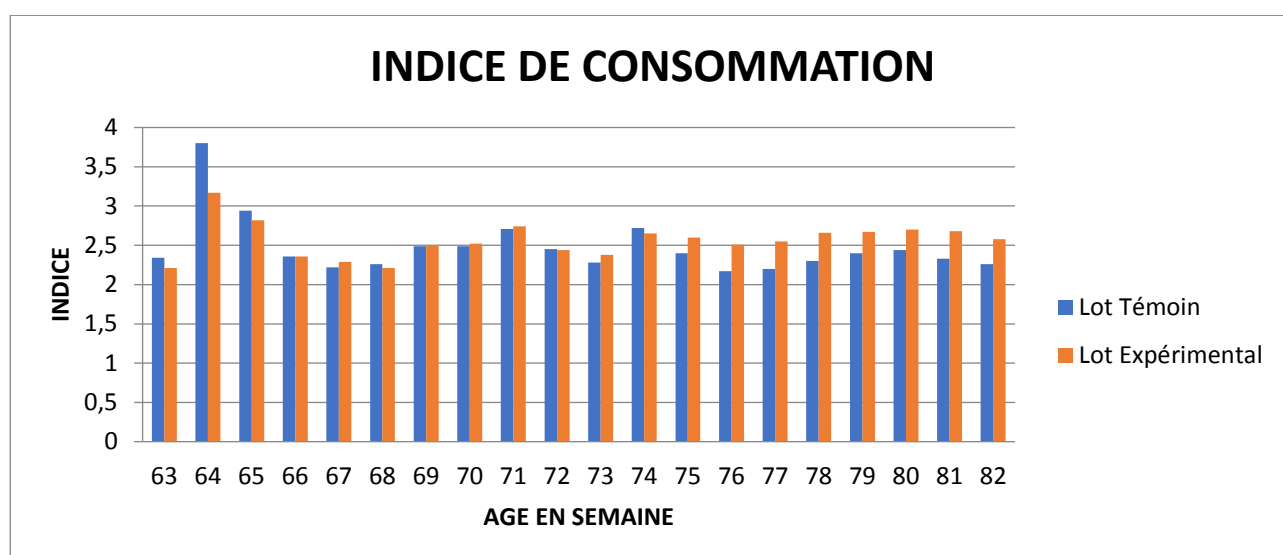


Figure 13 : Evolution hebdomadaire des indices de consommation des 2 lots durant l'étude.

Les indices de consommation hebdomadaire réalisés par les poules du lot expérimental commencent par être numériquement inférieurs au début (63 à 65^{ème} semaines), puis deviennent similaires (66 à 72^{ème} semaines) et en fin ils sont légèrement supérieurs de la 73^{ème} semaines jusqu'au fin de cycle de ponte. Aucune différence significative n'a été notée entre les 2 lots avec $p > 0.05$.

Discussion :

L'effet positif de PERFEGG sur l'indice de consommation est effectif mais sans être notoire durant toute la durée de l'étude.

Par contre pour l'indice de consommation cumulé à la fin de l'essai, on remarque clairement que l'additif naturel a induit un meilleur indice chez les poules du lot expérimental, respectivement 2,56 vs 2,49 pour les poules du lot témoin. Cela signifie que malgré un ingéré alimentaire supérieure pour les poules du lot expérimental, le poids moyen et le taux de ponte de ces dernières sont meilleurs, car l'indice de consommation est corrélé à la masse des œufs, elle-même corrélée au taux de ponte et au poids de l'œuf. L'efficacité alimentaire a été améliorée chez les poules nourries au humate (2,69 contre 2,97) et régimes probiotiques (2,73 contre 2,97) comparés aux poules nourries le régime de contrôle (Yoruk et al 2004). L'incorporation du probiotique (*Pediococcus acidilactici*) a amélioré le taux d'efficacité alimentaire ($P < 0,01$) (Mikulski et al, 2012). L'indice de consommation alimentaire est négativement affecté ($P < 0,05$) par l'incorporation des feuilles de manioc dans les rations (Houndonougbo et al, 2012).

III. SANTE DES POULES :

III.1. Taux de mortalité :

Tous les cas de mortalités cumulées en chaque fin de semaine relatifs aux animaux des 2 lots sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Evolution hebdomadaire de la mortalité des poules des 2 lots durant la période de l'étude.

Age en semaine	Mortalités	
	Lot Témoin	Lot Expérimental
63	0	0
64	1	0
65	1	0
66	0	0
67	0	0
68	0	0
69	0	0
70	0	1
71	0	0
72	0	1
73	1	0
74	0	0
75	0	0
76	0	0
77	0	0
78	0	0
79	0	0
80	0	0
81	0	0
82	0	0
Total	3	2
Taux de mortalité	1,04	0,69%

Le taux de mortalité enregistré par les animaux du lot témoin sont supérieurs par rapport à celui enregistré par les animaux du lot expérimental (03 mortalités enregistrés chez le lot témoin et 02 pour le lot expérimental) quoique pour les 2 lots, les taux restent très bas respectivement 0,1 % vs 0,06 % (Tableau 13).

Discussion :

Dans les 2 lots, le taux de mortalité reste bas mais la supplémentation de « Perfegg » au régime expérimental l'a amélioré de telle sorte qu'on peut avancer que le produit naturel « Perfegg » a un effet positif sur la santé des poulettes. De même, l'incorporation des humates et de probiotiques à l'aliment a diminué le taux de mortalité chez les poules durant toute la période de l'essai (**Yoruk et al 2004**).

Conclusion

Conclusion :

La supplémentation en additif naturel PERFEGG, à base d'extrait de végétaux durant la période de fin de cycle de ponte, nous a effectivement permis d'améliorer les performances suivantes :

- ✓ Un meilleur statut sanitaire des animaux (moins de mortalités enregistrées)
- ✓ Un meilleur taux de production des œufs
- ✓ Une augmentation significative de la masse des œufs
- ✓ Une qualité et fraîcheur des œufs meilleurs (unité Haugh, indice de vitellus)
- ✓ Un meilleur indice de consommation, donc une efficacité alimentaire augmentée
- ✓ Une absence des résidus d'antibiotique dans les œufs

Dans le cadre de la recherche des alternatives naturelles aux antibiotiques, l'amélioration des paramètres zootechniques et sanitaires observés chez les poules pondeuses du lot expérimental durant notre expérimentation nous permettent d'avancer que l'additif naturel à base d'extrait de végétaux PERFEGG peut être considéré comme une alternative aux antibiotiques.

Recommandations et perspective :

Pour pouvoir valoriser davantage le produit, il est recommandé d'évaluer ce produit sur l'impact zootechnique et sanitaire sur une durée plus importante, c'est-à-dire, à partir de la 50^{ème} semaine jusqu'à la fin du cycle de ponte et l'associer à une étude économique pour connaître le coût de son incorporation à l'aliment. Cette étude peut être complétée par des analyses complémentaires (biochimiques, bilan lipidique, et apports protéiques) des œufs.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdel-Fattah, S, M.H. El-Sanhoury, N.M. El-Mednay and F. Abdel-Azeem, (2008):** "Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplemental organic acids," *Int, J, Poult, Sci* 7(3): 215-222,)
- Alloui Nadir, 2011 :** LRESPA, Service des Sciences Avicoles, Département Vétérinaire, Université Hadj Lakhdar de Batna, Algérie, Neuvièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 29 et 30 mars 2011
- Alloui, M, N, Witold Szczurek, Sylwester Świątkiewicz, (2013) :** "The Usefulness of Prebiotics and Probiotics in Modern Poultry Nutrition : à Review/Przydatność prebiotyków i probiotyków w nowoczesnym żywieniu drobiu–przegląd," *Annals of Animal Science* 13(1): 17-32,
- ANGRAND, A, 1986 :** Contribution à l'étude de la qualité commerciale des œufs de consommation de la région de Dakar (Sénégal), Th : Méd, Vêt : Dakar : 1986 ; 23,
- Awad, W, Chareeb K, Abdel-Raheem S, Bohm J, (2009):** "Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens," *Poultry Science* 88(1): 49-56,)
- Bedford, M, (2000):** "Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: implications and strategies to minimise subsequent problems," *World's Poultry Science Journal* 56(04): 347-365,)
- Botsoglou, N, A, Yannakopoulos, A.L., Fletouris, D.J., Tserveni-Goussi, A.C. Fortomaris, P, (1997):** "Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk," *Journal of agricultural and food chemistry* 45(10): 3711-3716,)
- Brenes, A, and E, Roura (2010):** "Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action," *Animal Feed Science and Technology* 158(1): 1-14,)
- Buffet, E., 2010 :** Conditionnement et emballage des œufs de consommation. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron, J L. Thapon, eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris: Tec et Doc Lavoisier. pp .251-263
-

Çabuk. M, Bozkurt. M, Kırkpınar. F and Özkul. H. 2004: Effect of phytase supplementation of diets with different levels of phosphorus on performance and egg quality of laying hens in hot climatic conditions. South African Journal of Animal Science 2004, 34 (1).

Çağlayan, T., Alaşahan, S., Kırıkçı, K. et Günlü, A., 2009: Effect of different egg storage periods on some egg quality characteristics and hatchability of partridges (*Alectoris graeca*). Poultry Science, 88, pp.1330-1333.

Cani, P, D, and N, M, Delzenne (2009): "The role of the gut microbiota in energy metabolism and metabolic disease," Current pharmaceutical design 15(13): 1546- 1558,

Collins, M, D, and G, R, Gibson (1999): "Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut," The American journal of clinical nutrition 69(5): 1052s-1057s,)

DELASSUS Anne-Sophie 2011 : Essais d'introduction de l'ortie comme source de pigments dans l'alimentation des poules pondeuses.

DENEV. S, Chevaux. E. et Demey. V.2013 : Efficacité du probiotique *Pediococcus acidilactici* sur les performances zootechniques de poules pondeuses. Dixièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, La Rochelle, du 26 au 28 mars 2013.

Donoghue, D, J, (2003): "Antibiotic residues in poultry tissues and eggs: human health concerns?" Poultry Science 82(4) : 618-621,

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

Fallah, R, Fazelishoroki F, Sekhavat L, (2013): "A review of the role of five kinds of alternatives to in-feed antibiotics in broiler production," Journal of Veterinary Medicine and Animal Health 5(11): 317-321,

Fao 2019 : <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/fr/>

FAO 2019 : Forum Global sur la Sécurité Alimentaire et la nutrition, Rapport sur l'activité No154 du 23,10,2018 au 13,11,2018 Les œufs: mettre leur énergie au service de la lutte contre la faim et la malnutrition (<http://www.fao.org/3/ca3569fr/ca3569fr.pdf>)

Ferket, P, R, (1993): "Practical use of feed enzymes for turkeys and broilers," The Journal of Applied Poultry Research 2(1): 75-81,)

Ferket, P, R, (2004): Alternatives to antibiotics in poultry production: responses, practical experience and recommendations, Alltech's Annual Symposium,)

FIGURE 1 : http://www.fao.org/ag/againfo/themes/fr/meat/backgr_sources.html, (janvier 2016,) (OCDE et FAO 2015)

FIGURE 3 : progression-musculation.com

FIGURE 4 : <http://www.bbc.com/news/health-35153795>, janvier 2016,

Fuller, R, (1992): History and development of probiotics, Probiotics, Springer: 1-8,)

GUILLEMOT M.D. (2006) : *USAGES VETERINAIRES DES ANTIBIOTIQUES, RESISTANCE BACTERIENNE ET CONSEQUENCES POUR LA SANTE HUMAINE* Document AFSSA, p. 49-55

Gibson, G, R, Probert HM, Loo JV, Rastall RA, Roberfroid MB., (2004): "Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics," Nutr Res Rev 17(2): 259-275,)

Griggs, J, P, and J, P, Jacob (2005): "Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production," The Journal of Applied Poultry Research 14(4): 750-756,)

Guide UE, 2007 : Guide Union Européen de bonnes pratiques pour la fabrication d'additifs et de prémélanges pour l'alimentation animale, Vol 126,)

Hajati, H, and M, Rezaei (2010): "The application of prebiotics in poultry production," International Journal of Poultry Science 9(3): 298-304,)

HAMILTON, R, M, G, 1978: Observation on the changes in physical characteristics that influence egg shell quality in ten strains of White Leghorns, Poultry Science, 1978, (57): 1192 -1197

HOUDONOUGBO. m. f, chrysostome. c. a. a. m et houdonougbo. v. p. 2012 : Performances de ponte et qualité des œufs des poules pondeuses ISA Brown alimentées avec des rations à base de feuilles séchées de manioc (*Manihot esculenta*, Crantz). Int. J. Biol. Chem. Sci. 6(5): 1950-1959, October 2012.

Hume, M, (2011): "Food safety symposium: potential impact of reduced antibiotic use and the roles of prebiotics, probiotics, and other alternatives in antibiotic-free broiler production," Poultry Science 90: 2663-2669,)

HUMPHREY T, J 1990: Growth of Salmonella in intact shell eggs: influences of storage temperature, Vet, Rec, 126,292 – 1990

INRA, 2018: <https://www6.inra.fr/santinnov/content/download/3528/35835/version/1/file/dossier-de-presse-reduire-l-usage-des-antibiotiques-en-elevage-1%281%29.pdf>

Joerger, R, (2003): "Alternatives to antibiotics: bacteriocins, antimicrobial peptides and bacteriophages," Poultry Science 82(4): 640-647,)

Liong, M, and N, Shah (2006): "Effects of a Lactobacillus casei synbiotic on serum lipoprotein, intestinal microflora, and organic acids in rats," Journal of dairy science 89(5): 1390-1399,)

MBAO B, 1994 : Séro-épidémiologie des maladies infectieuses majeures du poulet de chair dans la région de Dakar, Th : Med Vet: Dakar: 1994 ;12,

Mertens, K., Bain, M., Perianu, C., De Baerdemaeker, J. et Decuypere, E., 2010 : Qualité physico-chimique de l'œuf de consommation. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron, J L. Thapon, eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.265-313.

Mezouane M, (2010) : 1er Symposium des Sciences Avicoles, 9-11 Nov, Batna,

MIKULSKI. D, Jankowski. J, Naczmanski. J, Mikulski. M, Demey. V. 2012: Effects of dietary probiotic (*Pediococcus acidilactici*) supplementation on performance, nutrient digestibility, egg traits, egg yolk cholesterol, and fatty acid profile in laying hens. Poultry Science, Volume 91, Issue 10, October 2012, Pages 2691–2700, <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02370>.

Mohnl, M, Y.A. Aragon, A.A. Ojeda, B.R. Sanchez and S. Pasteiner, (2007): Effect of synbiotic feed additive in comparison to antibiotic growth promoter on performance and health status of broilers, Journal of dairy science, AMER DAIRY SCIENCE ASSOC 1111 N DUNLAP AVE, SAVOY, IL 61874 USA,)

Moula, N., Antoine-Moussiaux, N., Decuypere, E., Farnir, F., Mertens, K., De Baerdemaeker, J. et Leroy, P., 2010. Comparative study of egg quality traits in two Belgian local breeds and two commercial lines of chickens. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 74 (3), pp.164-171

Nys et Sauveur., 2004) : Valeur nutritionnelle des œufs INRA Prod. Anim. 17(5), 385-393

OFAL (2001) : Observatoire des filieres avicoles, Rapport, Ed, ITPE, Alger,

Patterson, J, and K, Burkholder (2003): "Application of prebiotics and probiotics in poultry production," *Poultry Science* 82(4): 627-631,

PROTAIS, J ; BOUGON, M, 1985 : Deuxième étude relative à l'évolution dès la qualité de l'œuf au cours d'une saison de ponte, Bull,d'inf, Statation exp, d'Aviculture de Ploufragan, 1985, 25 : 67-83

ROZIER, J,1997 : Approche HACCP de la microbiologie et de la Technologique des aliments, Cours mission denréologie spéciale, 4é Année -EISMV, 1997

SAUVEUR B, 1987 : La Qualité des œufs objet de recherches françaises, Cah, Nut, Diét, , 1978, XIII, (1) : 35-45,

Schwarz, S, [Kehrenberg C](#), [Walsh TR](#)., (2001):"Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production," *International Journal of Antimicrobial Agents* 17(6): 431-437,

Scott, T.A. et Silversides, F.G., 2000. The effect of storage and strain of hen on egg quality. *Poultry Science*, 79(12), pp.1725–1729.

Sekirov, I, Russell SL, Atunes LCM, Finlay BB, (2010): "Gut microbiota in health and disease," *Physiological reviews* 90(3): 859-904,

Sharma surbhi, abhit ganguly, pagona papakonstantinou, Jeremy hamilton, (2011): "Bioactive peptides: a review," *Int J Bioautomation* 15(4): 223-250,)

Silversides, F.G. et Budgell, k., 2004. The Relationships Among Measures of Egg Albumen Height, pH, and Whipping Volume. *Poultry Science*, 83(10), pp.1619-1623.

Silversides, F.G., 1994. The Haugh unit correction for egg weight is not adequate for comparing eggs from chickens of different lines and ages. The Journal of Applied Poultry Research, 3(2), pp.120-126.

Site INTERNET : <http://www.fao.org/poultry-production-products/produits-et-transformation/les-risques-pour-la-sante-humaine/fr/>

STURKIE, P, D, 1965: Avian physiology 3e éd, New York; Berlin: Springer Verlag, 1965

Synpa 2011 : Syndicat National des Producteurs d'Additifs et d'Ingrédients Alimentaires (**Syndicat National des Producteurs d'Additifs**, www.synpa.org, 10/03/2011,)

Taylor, P, W, (2013): "Alternative natural sources for a new generation of antibacterial agents," International Journal of Antimicrobial Agents 42(3): 195-201,)

Taylor, P, W, (2013): "Alternative natural sources for a new generation of antibacterial agents," International Journal of Antimicrobial Agents 42(3): 195-201,

THAPON, J, L, 1994 : BOURGEOIS, C, M, L'œuf et les ovoproduits Paris : Tech, & Doc, Lavoisier, 1994, -344

Toghyani, M, R Govahi, [G Ghalamkari](#) (2013): "Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter," African Journal of Biotechnology 9(40): 6819-6825,

TRANter H, S, BOARD: The antimicrobial defense of avian eggs, 1, App1, Bioch, 4: 295-338

TREMOLIERES, F, 1996 : Toxi-infections alimentaires de la France métropolitaine La Revue du Praticien, 1996 (46) : 158 -165,

VADHERA D, V; BAKER R, C, NAYLOR H, B: Infection route into chicken eggs, J, Food Sci, 35: 61-62,

Wikipedia 2011 : http://fr.wikipedia.org/wiki/Additif_alimentaire, (20/03/2011,)

Yang, C.H., Rumpf, S., Xiang, Y., Gordon, M.D., Song, W., Jan, L.Y., Jan, Y.N, (2009): "Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics," World's Poultry Science Journal 65(01): 97-114

Yoruk, M. Gu"l, A. Hayirli, and M. Macit 2004: The Effects of Supplementation of Humate and Probiotic on Egg Production and Quality Parameters during the Late Laying Period in Hens).
Poultry Science 83:84–88

Zhang, G, [Zeng G.m.](#), [Jiang Y.m.](#), [Du C.y.](#), [Huang G.h.](#), [Yao J.m.](#), [Zeng M.](#), [Zhang X.l.](#) Tan W., (2006): Efficiency of probiotics, prebiotics and synbiotics on weight increase of chickens (Gallus Domesticus).

Résumé :

L'aviculture en Algérie prend de plus en plus de l'ampleur, et en vue d'augmenter les performances zootechniques beaucoup de solutions ont été proposées. Dans ce cadre, nous avons choisi d'étudier l'effet d'un produit commercialisé à base d'extrait de Plantes nommé « Perfegg » sur la production, la qualité des œufs, ainsi que sur les poids de l'albumen, du vitellus et de la coquille, et enfin sur la consommation et l'efficacité alimentaire. Notre étude a duré 20 semaines, situées dans le dernier tiers du cycle de ponte d'une poulette pondeuse de souche Novogen Brown. La technique consiste à appliquer deux régimes expérimentaux différents sur 2 lots de poules pondeuses de 288 sujets chacun (un lot témoin et un lot expérimental), Divisés sur 12 répartitions de 24 poules chacune, les animaux sont âgés de 63 semaines, élevés dans le même bâtiment et soumis aux mêmes conditions d'ambiance (température, hygrométrie...). Le premier régime est un aliment standard type « ponte », et le second est le même aliment supplémenté avec du « Perfegg » à raison de 1 kg de produit / Tonne d'aliment. Nos résultats révèlent que l'addition du Perfegg a permis d'améliorer le taux de ponte de 2,2 %, ainsi la production des œufs, leur masse, leur poids et sur leur qualité (la fraîcheur est mieux conservée), l'efficacité alimentaire et la santé des animaux ont été aussi étudiées : un meilleur taux de mortalité est enregistré avec 0,06 % contre 0,10 % dans le lot témoin. Néanmoins aucun effet n'a été constaté sur le poids des constituants des œufs ainsi que sur l'ingéré alimentaire. Nos données obtenues suggèrent donc que l'extrait de végétaux « PERFEGG » serait un produit alternatif aux Antibiotiques pour améliorer les performances zootechniques et sanitaires de la filière ponte.

Mots clés : aviculture, PERFEGG, extrait de plantes, antibiotique, poulette.

Abstract:

Poultry farming in Algeria is becoming more and more widespread, and in order to increase the zootechnical performances many solutions have been proposed. In this context, we have chosen to study the effect of a marketed product based on plant extract called «Perfegg» on the production, the quality of the eggs, as well as the weights of albumen, vitellus and shell, and finally on food consumption and efficiency. Our study lasted 20 weeks, located in the last third of the laying cycle of a Novogen Brown layer pullet. The technique consists of applying two different experimental regimens on two laying hens of 288 subjects each (one control and one experimental lot), Divided into 12 distributions of 24 hens each, the animals are 63 weeks old, raised in the same building and subject to the same environmental conditions (temperature, hygrometry, etc.). The first diet is a standard "lay" food, and the second is the same feed supplemented with "Perfegg" at 1 kg of product / Tonne of food. Our results reveal that the addition of the Perfegg improved the laying rate by 2.2%, thus the production of eggs, their mass, weight and quality (freshness is better preserved), food efficacy and animal health were also studied: a better mortality rate was recorded at 0.06% compared with 0.10% in the control lot. However, no effect was found on the weight of the constituents of eggs as well as on food ingested. Our data suggest that the plant extract «PERFEGG» would be an alternative to antibiotics to improve the animal and health performance of the egg industry.

Key words: aviculture, PERFEGG, plant extract, antibiotic, pullet..

ملخص :

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم ، على مدى فترة 20 أسبوعاً ، في الثلث الأخير من دورة وضع البيض لدجاج من نوع Novogen Brown ، وتأثير المنتج التجاري " Perfegg " المستخلص من النباتات على إنتاج وجودة ووزن البيض ، وكذلك وزن البياض والصفار والقشرة ، وأخيراً على الاستهلاك وكفاءة الأعلاف وصحة الدجاج. للقيام بذلك ، تم اختبار مجموعتين تجريبيتين كل مجموعة تتكون من 288 دجاجة لكل منهما، مقسمة إلى 12 تكراراً لكل منهما 24 دجاجة، عمر الدجاج 63 أسبوعاً ، في نفس المبنى و تمر بنفس الظروف المحيطة (درجة الحرارة ، الرطوبة ...). أول نظام غذائي هو نوع قياسي من الطعام "زرع" ، والثاني هو نفس الطعام ولكن مكمل مع " Perfegg " بمعدل 1 كجم / طن من الطعام. أدت إضافة الأخير إلى العلف إلى تحسين معدل التبييض بنسبة 2.2 % ، وإنتاج البيض ، وكثافة البيض ، وجودة البيض (يتم الحفاظ على نضارة أفضل) ، كفاءة الأعلاف وصحة الحيوان (معدل وفيات أفضل ، 0.06 % مقابل 0.10 %). من ناحية أخرى لم يلاحظ أي تأثير على أوزان البيض ومكوناتها وكذلك على تناول الطعام. تشير هذه النتائج إلى أن المستخلص النباتي " PERFEGG " سيكون منتجاً بديلاً للمضادات الحيوية لتحسين الأداء الحيواني والصحي لدجاجة البياض.

الكلمات المفتاحية : المستخلصات النباتية ، الغذاء ، المضادات الحيوية ، دجاجة

