



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



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

**L'effet de la supplémentation des feuilles d'oliviers dans
l'alimentation des poules pondeuses et son effet sur la qualité des
œufs**

Louassaa Zakaria

Présenté par
et

Kirouani Mokrane

Devant le jury :

| | | | |
|-----------------------|-----------------|-------|------|
| Président(e) : | Saidani Khelaf | M.C.B | USDB |
| Examineur : | Salhi Omar | M.A.A | USDB |
| Promoteur : | Kelanemer Rabah | M.C.B | USDB |

Année : 2018/2019

Remerciements :

Nous tenons tous d'abord à remercier notre bon Dieu, de nous avoir donné la force et le soutien pour achever ce modeste travail.

A notre promoteur

Qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail, ainsi ses conseils.

Aux élèves

Pour leur compréhension, et leurs aides qui fait partie de l'expérience.

Aux enseignants

Nous tenons à remercier tous nos enseignants pour tous ce qu'ils nous ont donnés comme savoir et savoir-faire, et surtout notre orientateur **Dr T. Leghel**.

Enfin merci à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce travail.

DEDICACES

A MES PARENTS

Pour m'avoir guidés pour faire mes premières pas et qui m'ont appris mon premier mot. Qui m'en ont toujours apporté soutien et confort dans les moments difficiles. Avec tout mon amour et mon respect, je le dédie surtout pour mon chère père **M' HAFID** qui me manque énormément que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A MES FRERES ET SOEURS

Naim, Thizri, Youba, Sonia, et Nassim pour avoir toujours été présents à mes côtés.

A MES COUSINS, ONCLES ET TANTES.

Pour leur encouragement et leurs soutiens.

A MON ORIENTATEUR.

Touazi Leghal qui nous a motivé et qui nous a donné l'idée et pour tout ce qui a consacré tel que ces moyens et son temps pour réussir ce travail.

A MON PROMOTEUR

Pour m'avoir guidé et pour ces braves conseils.

A TOUT MES AMIS

Simplement pour ce que vous êtes.

A mon binôme **ZAKARIA** et toute sa famille **LOUASSA**.

A MA CHATTE LARA

DEDICACES

À mes parents

Pour m'avoir soutenue et encouragée toutes ces longues années.

Pour avoir cru en moi et m'avoir appris à faire confiance.....

Je vous partage maintenant ce moment de bonheur,

Un seul merci même infini ne suffit pas, je vous dédie ce mémoire, avec tout
mon amour.

À mes frères et ma sœur

Younes, Zineb et sa fille Djannah, Ibrahim, Mohammed et Mahdi pour leurs
présences et leurs encouragements.

À ma grande mère, mon grand père, mes tantes et mes oncles

Pour leurs soutènements et leurs encouragements.

À mes cousins et mes amis

Et tous ce qui m'ont aidé et encouragé de prêt ou de loin.

À mon orientateur

Dr touazi Leqhel qui est toujours derrière nous.

À mon promoteur

Dr Kelanem Rabah Pour m'avoir guidé durant ce travail.

À mon binôme **Mokran** et la famille **Kirouani**.

Résumé :

L'objectif de ce travail est l'étude de l'effet de la supplémentation de la poudre de feuille d'olivier sur le poids des poules et la qualité des œufs. Au total, 72 poules pondeuses Lohmann Brown âgées de 52 semaines ont été utilisées dans cette expérience. Les oiseaux ont été divisés en trois groupes, avec un groupe témoin de 0% de suppléments, les deux autres groupes ont été nourris avec des régimes contenant une supplémentation de 2.5% et 5% de poudre de feuilles d'olivier pendant 6 semaines. Le poids des poules a été enregistré au début et à la fin de l'expérience, le poids des œufs a été enregistré quotidiennement. Deux prélèvements sanguins ont été effectués au début et à la fin de l'expérience. A la fin de l'expérience un examen de la qualité des œufs a été réalisé. Nos résultats ont montré que la poudre de feuille d'olivier n'a aucun effet significatif sur le poids des poules ($P > 0,05$). Par contre un effet significatif a été enregistré sur le poids des œufs ($P < 0,01$). Une différence de poids des œufs (0,77g) et de couleur de jaune d'œufs a été enregistrée entre les deux groupes durant 3 semaines. Une diminution de 0,11g /l de la teneur en cholestérol sanguin a été enregistrée pour le groupe recevant une teneur de 5% de suppléments.

Mots clés: poules pondeuses, poudre de feuilles d'olivier, qualité des œufs.

الملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير إضافة مسحوق أوراق الزيتون على وزن الدجاجة وجودة البيض. تم استخدام ما مجموعه 72 دجاجة ليمن براون البالغ من العمر 52 أسبوعًا في هذه التجربة. تم تقسيم الطيور إلى ثلاث مجموعات ، مع مجموعة مراقبة من مكملات 0 % ، والمجموعتين الأخرين تم تغذيتها وجبات تحتوي على 2.5 % و 5 % مكملات من مسحوق أوراق الزيتون لمدة 6 أسابيع. تم تسجيل وزن الدجاج في بداية التجربة وفي نهاية التجربة ، تم تسجيل وزن البيض يوميًا. تم أخذ عينتين من الدم في بداية التجربة وفي نهايتها. في نهاية التجربة تم إجراء فحص لجودة البيض. أظهرت نتائجنا أن مسحوق أوراق الزيتون لم يكن له من ناحية أخرى ، تم تسجيل تأثير $(P > 0.05)$. تأثير كبير على وزن الدجاجة تم تسجيل فرق في وزن البيض (0.77 جم) ولون $(P < 0.01)$. كبير على وزن البيض صفار البيض بين المجموعتين لمدة 3 أسابيع. تم تسجيل انخفاض قدره 0.11 غرام / لتر من الكوليسترول في الدم للمجموعة التي تتلقى مستوى مكملات 5 %

الكلمات المفتاحية: الدجاج البياض ,مسحوق أوراق الزيتون ، جودة البيض.

Abstract :

The objective of this work is the study of the effect of supplementation of olive leaf powder on hen weight and egg quality. A total of 72 52-week-old Lohmann Brown laying hens were used in this experiment. The birds were divided into three groups, with a control group of 0% supplementation, the other two groups were fed diets containing 2.5% and 5% supplementation of olive leaf powder for 6 weeks. The weight of the hens was recorded at the beginning and at the end of the experiment, the weight of the eggs was recorded daily. Two blood samples were taken at the beginning and at the end of the experiment. At the end of the experiment an examination of the quality of the eggs was made. Our results showed that olive leaf powder had no significant effect on hen weight ($P > 0.05$). On the other hand, a significant effect was recorded on egg weight ($P < 0.01$). A difference in egg weight (0.77g) and egg yolk color was recorded between the two groups for 3 weeks. A decrease of 0.11 g / l of blood cholesterol was recorded for the group receiving a 5% supplementation level.

Key words: laying hens, olive leaf powder, egg quality.

LISTE DES FIGURES :

Figure1 : Appareil digestif de la poule.....2

Figure 2 : appareille génitale de la poule en ponte.....5

Figure 3 : Représentation schématique des différents compartiments de l'œuf.....21

Figure 4 : Evolution du poids moyen des poules en fonction du régime alimentaire et de l'âge.....31

Figure 5 : Evolution du poids des œufs en fonction du régime alimentaire et de l'âge.....33

LISTE DES PHOTOS :

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| Photo 1 : grains de maïs | 8 |
| Photo 2 : blé tendre | 9 |
| Photo 3 : triticales | 9 |
| Photo 4 : orge | 10 |
| Photo 5 : sorgho | 11 |
| Photo 6 : seigle | 12 |
| Photo 7 : l'avoine | 12 |
| Photo 8 : féverole | 13 |
| Photo 9 : pois | 14 |
| Photo 10 : lupin doux | 14 |
| Photo 11 : grains de colza | 15 |
| Photo 12 : grains de soja | 16 |
| Photo 13 : tourteaux de soja | 17 |
| Photo 14 : tourteaux de colza | 17 |
| Photo 15 : tourteaux de tournesol | 18 |
| Photo 16 : tourteaux de coton | 18 |
| Photo 17 : feuilles d'olivier | 20 |
| Photo 18 : Balance électronique de précision | 23 |
| Photo 19 : Pied à coulisse électronique | 24 |
| Photo 20 : Éventail colorimétrique | 24 |
| Photo 21 : séparateur d'œuf | 25 |
| Photo 22 : Micromètre électronique | 25 |
| Photo 23 : pesés des œufs | 27 |
| Photo 24 : Mensuration de longueur de l'œuf | 27 |
| Photo 25 : Mensuration de la largeur de l'œuf | 27 |
| Photo 26 : Contenu interne d'un œuf | 28 |
| Photo 27 : estimation de la hauteur du blanc | 28 |

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Photo 28 : estimation de la largeur du blanc | 28 |
| Photo 29 : Estimation de la couleur du jaune | 29 |
| Photo 30 : Séparation du jaune d'œuf du blanc | 29 |
| Photo 31 : Pesée du jaune..... | 29 |
| Photo 32 : Mesure du poids de la coquille | 29 |
| Photo 33 : Estimation de l'épaisseur de la coquille | 29 |

LISTE DES TABLEAUX :

Tableaux 1 : Evolution du poids moyen des poules en fonction du régime alimentaire et de l'âge31

Tableau 2 : Evolution du poids des œufs en fonction du régime alimentaire et de l'âge32

Tableau 3 : Evolution des paramètres biochimiques et hématologiques en début et en fin de l'expérience34

Tableau 4 : les paramètres externe des œufs étudié36

Tableau 5 : les paramètres internes des œufs étudiés36

Liste des abréviations :

MS : Matière sèche

GnRH : Gonadolibérine (Gonadotropin Releasing Hormone)

FSH : Hormone folliculo-stimulante (Folliculo Stimulating Hormone)

LH : Hormone lutéinisante (Luteinizing Hormone)

MP : Matière première

VE: Valeur énergétique

EM: Energie métabolisable

Kcal: Kilo-calorie

MG: Matière grasse

MO: Matière organique

PHT: Phytase

P: Phosphore

Ca: calcium

LYS: Lysine

AA: Acide aminé

AAS: Acide aminé soufré

TN : Tanin

TRP: Tryptophane

CP: Composé phénolique

J : jour

c°: Degré Celsius

Kg: Kilogramme

g: gramme

mg: milligramme

ml: millilitre

mm : Millimètre

dl : décilitre

cm: centimètre

HU : Haugh

fl : femtolitre

pg :pétagramme

ESM : erreur standard moyenne

CMV : complément minéralo-vitaminique.

VGM : Volume globulaire moyen

CCMH : concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.

TCMH : teneur corpusculaire moyen en hémoglobine.

LDL : low density lipoprotein

Ns : non significatif.

Sommaire :

Introduction1

Partie bibliographique :

CHAPITRE 1 : La physiologie et la fonction digestive et reproductive chez les volailles.

1.1. La physiologie et la Fonction digestive chez les volailles2

1.1.1. La cavité buccale2

1.1.2. L'œsophage3

1.1.3. Le jabot3

1.1.4. L'estomac3

1.1.5. L'intestin3

1.1.6. Le cloaque4

1.1.7. Les glandes annexes :

1.1.7.1. Le pancréas4

1.1.7.2. Le foie4

1.2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur :

1.2.1. Anatomie4

1.2.1.1. Ovaire4

1.2.1.2. Oviducte5

1.2.2. Déroulement de la ponte5

1.2.3. Physiologie de la ponte5

1.2.3.1. La formation du jaune6

1.2.3.2. La formation du blanc6

1.2.4. Les cycles de reproductions des volailles6

1.2.5. Influence de la lumière dans les cycles de reproduction6

CHAPITRE 2: l'alimentation des volailles.

2.1. Généralités7

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| 2.2. Les sources d'énergie : | |
| 2.2.1 Les céréales | 7 |
| 2.2.1.1. Le maïs | 7 |
| 2.2.1.2. Le blé tendre | 8 |
| 2.2.1.3. Triticale | 9 |
| 2.2.1.4. L'orge | 10 |
| 2.2.1.5. Le sorgho | 10 |
| 2.2.1.6. Le seigle | 11 |
| 2.2.1.7. L'avoine | 12 |
| 2.3. Sources de protéines : | |
| 2.3.1. Les grains protéagineux : | |
| 2.3.1.1. La féverole | 13 |
| 2.3.1.2. Le Pois | 13 |
| 2.3.1.3. Le lupin doux | 14 |
| 2.3.2. Les grains oléagineux : | |
| 2.3.2.1. La graine de colza | 15 |
| 2.3.2.2. La graine de soja | 15 |
| 2.4. LES TOURTEAUX | 16 |
| 2.4.1. Le tourteau de soja | 16 |
| 2.4.2. Le tourteau de colza | 17 |
| 2.4.3. Le tourteau de tournesol | 18 |
| 2.4.4. Les tourteaux de coton | 18 |
| 2.5. Les Matières Premières D'origines Animales | 19 |
| 2.6. L'eau | 19 |
| CHAPITRE 3 : Feuille d'olivier. | |
| 3.1. L'origine de l'olivier | 19 |
| 3.2. Culture de l'olivier | 20 |
| 3.3. Emploi des feuilles d'olivier | 20 |

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| 3.4. La valeur nutritionnelle des feuilles d'olivier | 20 |
|------------------------------------------------------------|----|

CHAPITRE 4 : La qualité des œufs.

| | |
|------------------------------------------------|----|
| 4.1. L'évaluation de la qualité des œufs | 21 |
|------------------------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------------|----|
| 4.1.1. La qualité du jaune d'œuf | 21 |
|----------------------------------------|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| 4.1.2. Qualité du blanc | 22 |
|-------------------------------|----|

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.1.3. Qualité de la coquille | 22 |
|-------------------------------------|----|

PARTIE EXPERIMENTALE :

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Matériels et méthodes | 23 |
|---------------------------------------|-----------|

1.1. Matériels :

| | |
|----------------------------------|----|
| 1.1.1. Matériel biologique | 23 |
|----------------------------------|----|

1.1.2. Matériels techniques :

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 1.1.2.1. Balance électronique de précision | 23 |
|--------------------------------------------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.1.2.2. Pied à coulisse | 23 |
|--------------------------------|----|

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1.1.2.3.Éventail colorimétrique | 24 |
|---------------------------------------|----|

| | |
|---------------------------------|----|
| 1.1.2.4. Séparateur d'œuf | 24 |
|---------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------------|----|
| 1.1.2.5. Micromètre électronique | 25 |
|----------------------------------------|----|

| | |
|----------------------------|-----------|
| 1.2. Méthodes | 25 |
|----------------------------|-----------|

| | |
|--------------------------------------------|----|
| 1.2.1. Mesure de la qualité des œufs | 27 |
|--------------------------------------------|----|

1.2.1.1. Paramètres externes :

| | |
|---------------------------------|----|
| 1.2.1.1.1. Poids de l'œuf | 27 |
|---------------------------------|----|

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 1.2.1.1.2. Longueur et largeur de l'œuf | 27 |
|-----------------------------------------------|----|

| | |
|------------------------------------|----|
| 1.2.1.2. Paramètres internes | 28 |
|------------------------------------|----|

| | |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1.2.1.2.1. La hauteur et le diamètre du blanc | 28 |
|-----------------------------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 1.2.1.2.2. Couleur du jaune | 28 |
| 1.2.1.2.3. Poids du jaune | 29 |
| 1.2.1.2.4. Poids et épaisseur de la coquille | 29 |
| 1.2.2. Analyse statistique | 30 |

2 .Résultat et discussion:

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Effet du régime alimentaire sur le poids de la poule | 31 |
| 2.2. Effet du régime alimentaire sur le poids de l'œuf | 32 |
| 2.3. Effet du régime alimentaire sur les paramètres biochimiques et hématologiques | 33 |
| 2.4. Effet du régime alimentaire paramètres externes et internes des œufs: | |
| 2.4.1. Sur les paramètres externes | 36 |
| 2.4.2. Sur les paramètres internes | 36 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 3. Conclusion | 38 |
|----------------------------|-----------|

| | |
|-----------------------------------------|-----------|
| Référence bibliographiques | 39 |
|-----------------------------------------|-----------|

Introduction

Introduction :

L'élevage des poules pondeuses continue à se développer et à s'industrialiser dans de nombreuses régions dans le monde. D'après les projections de la FAO, la production mondiale d'œufs de poules a atteint 70 Mt en 2014 et elle s'est élevée à 70,4 Mt en 2015. A l'horizon 2035, la FAO prévoit une production mondiale de 100 millions de tonnes (Wattagnet, 2012).

En Algérie, l'aviculture a connu une évolution spectaculaire pendant la période 1969-1989. C'est la période pendant laquelle la production d'œufs de consommation a également connu une progression importante, elle s'est élevée de 200 millions œufs de consommation en 1971 à 2200 millions œufs de consommation en 1986 (Fernadji, 1990). En 2010, la production est estimée à 4,82 milliards unités en 2010 (Alloui et Bennoune, 2013). D'après les données du ministère de l'agriculture pour l'année 2009, la consommation moyenne et par habitant est comprise entre 100 et 120 œufs par habitant et par an (MADR 2009).

L'olivier (*Olea europea*), est une espèce très cultivée en méditerranée, et il est utilisé en gastronomie, dans l'éclairage, en cosmétique mais aussi dans la phytothérapie. L'Algérie, comme les autres pays méditerranéens, a sa part des oliviers avec une superficie de 226337 ha, ce qui présente un nombre de 24.000.000 arbres (M.A, 2005). Les feuilles d'olivier (FO) sont engendrées en grande quantité par l'industrie oléicole. Durant la récolte, des feuilles pourront être cueillies avec les olives. Ces sous-produits sont estimés à 10% de la masse globale des olives récoltés. Les FO ne doivent en aucun cas être considérées comme un déchet encombrant, mais plutôt comme une richesse qu'on doit utiliser. Les FO sont connues par leurs vertus bénéfiques pour la santé humaine, due à leurs richesses en composés phénoliques, notamment l'oleuropéine. Ces composés possèdent, entre autres, des pouvoirs antioxydant, anticancéreux, antimicrobien qui les rendent très importants pour les domaines de la santé et l'industrie agroalimentaire (Bouaziz et al., 2008). L'incorporation des feuilles d'oliviers dans l'alimentation de la poule pondeuse a été peu rapportée. (Cayan , 2013 ; Govaris, 2015) rapportaient l'intensification de la coloration du jaune d'œuf des poules supplémentés avec 3% de farine de FO. Dans la même étude, les auteurs ont obtenu des taux de cholestérol moins élevé (-10%) par rapport au contrôle. Dans cette optique nous avons essayé à travers nos essais expérimentaux de modifier la formule classique en rajoutant un supplément de feuilles d'olivier, et l'objectif de la présente étude est de mettre en relief les caractéristiques de la qualité des œufs issus des poules qui sont nourris de cette alimentation qui est supplémentée par des feuilles d'olivier.

Synthèse bibliographique

CHAPTRE 1 : La physiologie et la fonction digestive et reproductive chez les volailles :

1.1. La physiologie et la Fonction digestive chez les volailles :

Le tube digestif des volailles ressemble à celui des humains et des porcs, avec un seul estomac (Nau, 2010), ce sont des animaux monogastrique, qui ont donc une faible aptitude à digérer la cellulose et autres hydrates de carbone complexes, par apport aux ruminants. Son poids est minimale comparé au poids vif de l'animal. Le tube digestif des volailles est plus léger et plus court que celui des autres espèces animales monogastriques, et la nourriture y circule beaucoup plus vite. (Nau, 2010), Le bon développement de l'appareil digestif est responsable de la digestion, l'absorption, le rendement et la croissance optimale (Mabelebele *et al.*, 2014).

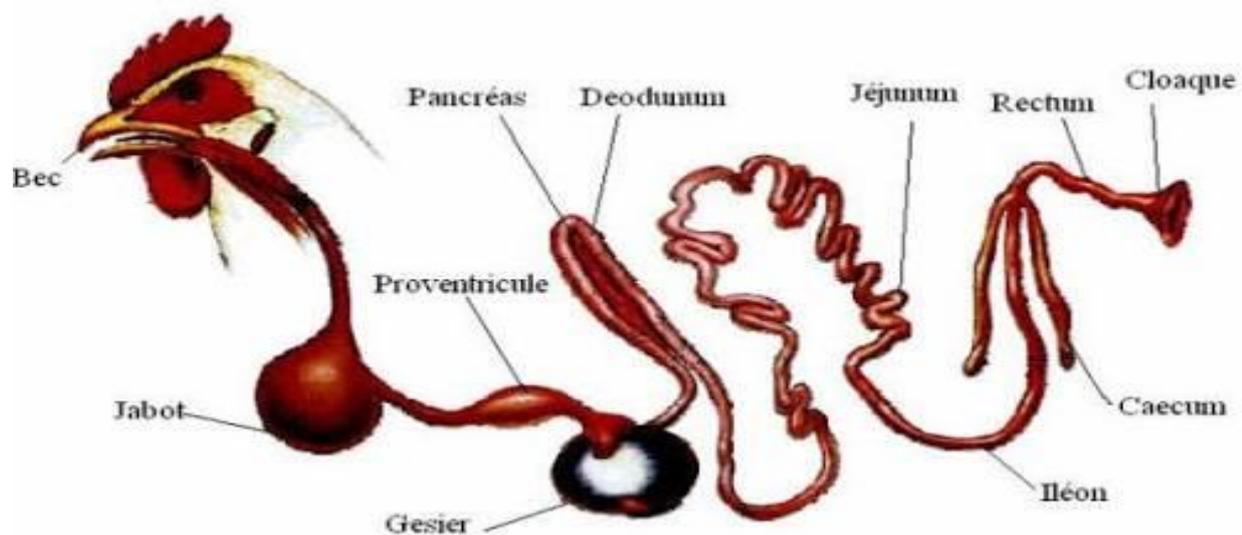


Figure 1 : Appareil digestif de la poule. (Nau, 2010)

1.1.1. La cavité buccale:

Elle est limitée par le bec qui est un organe représentant des oiseaux (Armenta Osorio, 1996) L'aliment est ingéré par la bouche sans mastication. Le suc salivaire riche en mucus lubrifie le bol alimentaire facilitant ainsi son passage dans l'œsophage. (Dusart,2015).La partie visible du bec est une formation cornée composée de deux Parties : dorsalement, la maxille ou mandibule

supérieure et ventralement la mandibule inférieure (Cano, 2012). Le bec sert aussi comme moyen de défense.

1.1.2. L'œsophage:

C'est un conduit qui relie la bouche au pré-estomac, compris entre le pharynx et le proventricule, l'œsophage peut être considéré comme un tube très dilatable comprenant deux parties : l'une cervicale accolée à la trachée-artère, l'autre inter thoracique placée au-dessus du cœur. (Larbier et Leclercq, 1992).

1.1.3. Le jabot :

Le jabot est une dilatation de l'œsophage, il stocke et hydrolyse les aliments, il contient des bactéries lactobacilles qui interviennent dans la fermentation de certains sucres contenus dans l'aliment engendrent de l'acide lactique et diminuent le pH de l'aliment stocké. (Nau, 2010).

1.1.4. L'estomac :

L'estomac des poules comprend deux parties, un estomac chimique, le proventricule et un estomac mécanique qui est le gésier (Nau, 2010), La première partie de l'estomac sécrète des substances débutant la digestion, le suc gastrique et l'acide chlorhydrique. Ces sécrétions digestives débutent la dégradation des aliments en éléments nutritifs utilisables par l'animal. Mais cette action est brève car le passage dans cette partie du tube digestif est rapide. Le gésier n'a pas (ou très peu) de sécrétion propre, sa paroi musculaire est épaisse, cornée à l'intérieur. Les éléments durs de la ration, «le grit » ou petits graviers restent un certain temps dans le gésier où il joue le rôle des dents, au cours des contractions des muscles qui se produisent deux à trois fois par minute. Le volume et l'épaisseur de parois du gésier varient avec le régime alimentaire.

1.1.5. L'intestin :

C'est un milieu de fermentation c'est-à-dire de destruction et de dégradation très important. Lieu principal de la digestion du poulet où l'essentiel des sucres, des matières azotées et des graisses sont concernées et seront réduits en éléments nutritifs (Nau, 2010). Cette digestion se fera grâce aux nombreuses sécrétions digestives de l'intestin grêle aidée par les sécrétions du pancréas et du foie (bile) qui débouchent au début de l'intestin. Dans la partie postérieure de l'intestin, la digestion est terminée et les déchets débouchent, après être passés dans un petit rectum, dans le cloaque. Les éléments nutritifs, l'eau et sels minéraux qui y sont liés, issus de la digestion franchissent la paroi de l'intestin pour gagner le foie, véhiculé par le sang.

Le foie distribuera dans tout l'organisme les nutriments qui seront utilisés par les poules pour leur fonctionnement et leur croissance.

1.1.6. Le cloaque :

Particulier aux volailles, réunit à la fois dans un même orifice d'aboutissement les voies génitales, urinaires et intestinale (Alamargot, 1982). Nous retiendrons que le poulet est un animal à digestion rapide dont l'essentiel des éléments nutritifs est fabriqué par l'intestin. Noter la présence de mélange des fèces et de l'urine.

1.1.7. Les glandes annexes :

1.1.7.1. Le pancréas :

Le pancréas est une glande amphicrine (endocrine et exocrine), compacte, blanchâtre ou rougeâtre, enserrée dans l'anse duodénale, Le pancréas est issu de trois ébauches séparées qui se constituent en deux lobes (un lobe ventral et un lobe dorsal). (Alamargot, 1982).

1.1.7.2. Le foie :

Le foie est un organe volumineux rouge sombre. C'est la glande la plus massive de tous les viscères (33 g environ chez la poule) (Alamargot, 1982). Le foie repose sur le sternum, il est séparé des parois thoraco-abdominales par les sacs aériens. Le foie est constitué de deux lobes réunis par un isthme transversal qui renferme partiellement la veine cave caudale (Alamargot, 1982).

1.2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur :

1.2.1. Anatomie :

L'appareil reproducteur des oiseaux femelles comprend deux parties : ovaire et oviducte. Il est asymétrique, seule la partie gauche est développée.

1.2.1.1. Ovaire :

L'ovaire est situé au sommet de la cavité abdominale sous l'aorte et la veine cave postérieure, l'ovaire s'appuie sur le rein et le poumon, et ventralement sur le sac aérien abdominal gauche. Il est suspendu à la paroi dorsale par un repli du péritoine (Sauveur, 1988). La grappe ovarienne est formée de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune. En période de ponte, la grappe ovarienne devient énorme et les follicules à des degrés divers de maturité.

1.2.1.2. Oviducte :

La longueur de l'oviducte est de 70 cm chez la poule, pesant à vide 40 g (Sauveur, 1988). C'est un tube étroit, rose pâle, suspendu par un repli du péritoine. Il peut être divisé en 5 zones : L'infundibulum, le magnum, l'isthme, l'utérus et le vagin.

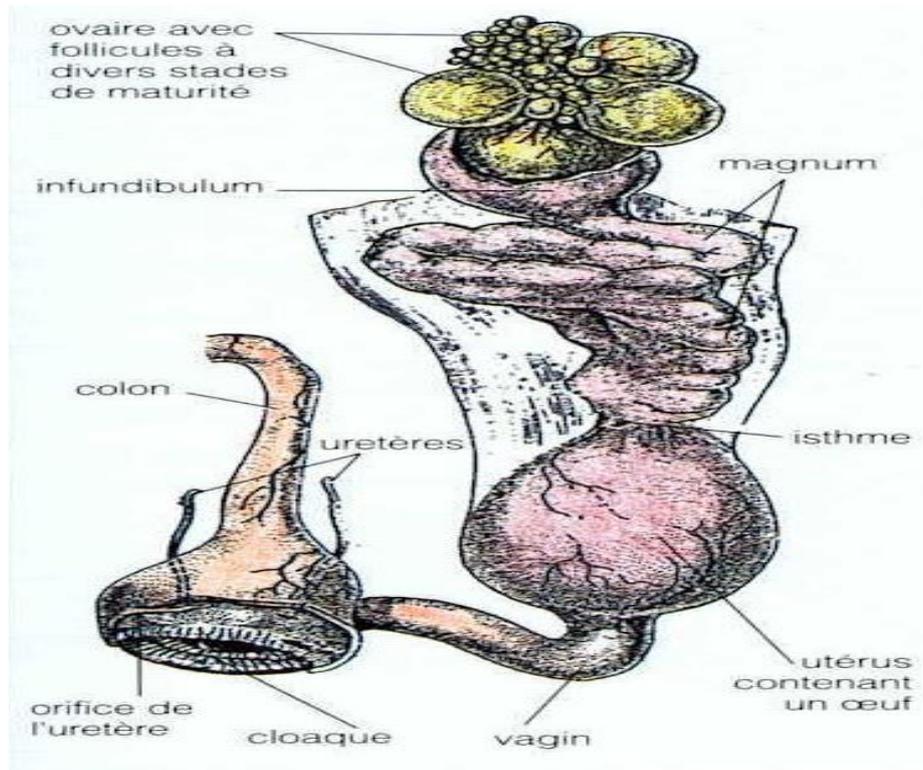


Figure 2 : appareil génitale de la poule en ponte. (Villate, 2001)

1.2.2. Déroulement de la ponte :

La plupart des volailles mettent plus de 24 heures et moins de 30 h pour former un œuf. Le moment de la ponte n'est pas défini au hasard ; il est spécifique de chaque espèce. (Sauveur, 1988). La poule pond ainsi la plupart de ses œufs le matin et la caille en fin d'après-midi ; la dinde pond en fin de matinée ou au début de l'après-midi, alors que la cane pond juste après l'allumage, le matin.

1.2.3. Physiologie de la ponte :

La formation d'un œuf d'oiseau s'effectue en deux grandes étapes :

- La formation du jaune au niveau de l'ovaire.
- La formation du blanc et les enveloppes de l'œuf au niveau de l'oviducte.

1.2.3.1. La formation du jaune :

C'est une émulsion d'eau, de lipoprotéines riche en triglycérides et de protéines, essentiellement lipovitelline et phosvitine, auxquelles s'ajoutent de nombreux constituants en quantité mineur : albumine sérique, immunoglobulines, protéines liant différentes vitamines (thiamine, riboflavine, biotine, vitamine D) ou minéraux (Sauveur, 1988). Les deux tiers de la matière sèche du jaune sont composés de lipoprotéines riches en triglycérides.

Au cours d'une année de production (300 œufs), c'est ainsi 1.5 kg de triglycérides et 0.75 kg de protéines qui sont exporté dans le jaune. L'ovaire n'a aucune aptitude à synthétiser les précurseurs du jaune, à l'exception des immunoglobulines. Les précurseurs du jaune sont apportés par le sang et proviennent en majorité du foie.

1.2.3.2. La formation du blanc :

L'albumen est une solution aqueuse (88 %d'eau) de protéines (90 % de la MS), de minéraux (6 % de la matière sèche) et de glucose libre (3,5 % de la MS) ; il ne possède aucun lipide. Contrairement aux constituants du jaune, toutes les protéines de l'albumen sont synthétisées puis sécrétées localement par le magnum. La sécrétion d'eau et de minéraux se poursuit également dans les parties distales de l'oviducte (Sauveur, 1988 ; Etches, 1996 ; Nys *et al.*, 1999).

1.2.4. Les cycles de reproductions des volailles :

Les cycles de reproductions chez les volailles sont déclenchés à la fois par une horloge interne à l'animal et par des stimuli externes. Le principal stimulus externe est la durée du jour ou la photopériode. D'autres facteurs de l'environnement comme la quantité de nourriture disponible et les qualités nutritionnelles de l'aliment agissent comme stimuli secondaires (Sauveur, 1988). L'initiation et la fin d'un cycle de reproduction sont souvent accompagnées d'une mue (renouvellement des plumes). La mue qui initie la période de reproduction, appelée mue La mue de fin de reproduction, ou mue postnuptiale, est en place du cycle de reproduction suivant, une mue provoquée est parfois utilisée en claustration. (Sauveur, 1988).

1.2.5. Influence de la lumière dans les cycles de reproduction :

La durée de l'éclairement a plus d'importance que l'intensité lumineuse. Les oiseaux sont presque aveugles pour le bleu et ont une vision maximale dans les jaunes-oranges. La voie principale de stimulation lumineuse de la reproduction ne passe cependant pas par les yeux, mais directement par transfert transcranien vers des récepteurs principalement hypothalamiques, qui

entraînent l'activation neurohumorale de l'axe hypothalamo-hypophysaire pour la production de GnRH, puis de LH et de FSH, conduisant à la stimulation de la croissance gonadique accompagnée de sécrétion des stéroïdes sexuels. (Sauveur, 1988).

CHAPITRE 2: l'alimentation des volailles :

2.1. Généralités :

La production des œufs de consommations doit satisfaire à deux exigences : fournir à la population des produits de qualité, et procurer un profit au producteur. Pour cela l'alimentation qui représente plus 70 % des charges d'exploitation mérite une attention particulière. (Pikabé.,1992).

L'alimentation rationnelle des pondeuses est fondé sur la connaissance des besoins nutritionnelles de chaque classe d'âge, sur les la connaissance des valeurs bromatologique des ingrédients disponible, et éventuellement les limites d'incorporation de ces ingrédients.

On distingue principalement deux types de matières premières : Les sources d'énergie et les sources de protéines.

2.2. Les sources d'énergie:

2.2.1 Les céréales :

2.2.1.1. Le maïs :

En étant un aliment très digestible et contenant aucun facteur antinutritionnel, le maïs est considéré comme une source type et principal d'énergie métabolisable dans la majorité des régimes alimentaires des volailles. (Larbier et Leclercq, 1992 ; Gynieys, 2003 ; Leeson et Summers, 2005).mais il ne faut surtout pas donner trop de maïs aux poules comme il peut nuire à la qualité de la ponte, aussi un taux d'énergie élevé diminue la consommation en aliments et vice et versa. (Guide d'élevage Lohmann Brown Classique.).

Le maïs est pauvre en certains oligo-éléments et vitamines (niacine indisponible), Mais il constitue une bonne source de biotine et de caroténoïdes (Bourdon et al, 1989).La protéine dans le maïs est principalement sous forme de prolamine (zéine) et en tant que tel, son profil en acides aminés n'est pas idéal pour la volaille. Des oiseaux nourris de maïs fin ou moulu grossièrement semble présenter une valeur de digestibilité plus faible (Leeson et Summer, 2005), Le maïs contient relativement une faible concentration des protéines brutes (80 g/kg) comparé à l'orge et au blé (110 g/kg) mais la valeur énergétique pour les volailles est plus élevée. La raison majeure

pour ces différences de la valeur énergétique est le contenu élevé en amidon du maïs > 600 g/kg, (Weurding et al, 2001). Et la faible concentration des polysaccharides non amylacés solubles (PSNA) (Choct, 1997).



Photo 1 : grains de maïs (Zea maïs).

2.2.1.2. Le blé tendre :

Le blé appartient à la Famille des Graminaceae ou Poaceae ; Genre « Triticum » ; Espèce « Triticum durum » (Brouillet et al, 2006). Le blé est couramment utilisé dans de nombreux pays comme source d'énergie majeure dans les régimes à base de volaille, La composition du blé est généralement plus variable que celle des autres céréales. (Leeson et Summer, 2005). Le blé tendre est une des principales céréales utilisées en alimentation avicole (Larbier et Leclercq, 1992). Sa teneur en protéines est plus élevée que celle du maïs (Gynieys, 2003), mais elle est très variable. Elle dépend des variétés et des conditions agronomiques (Larbier et Leclercq, 1992). Sa valeur énergétique est bonne, et L'utilisation du phosphore du blé par les volailles est bonne du fait de l'existence de phytases endogènes, mais Il se prête mal à la production d'œuf et du poulet jaune du fait de sa faible teneur en pigments (Bourdon et al., 1989). Les arabinoxylanes sont considérés comme des facteurs antinutritionnels du blé. Des enzymes commerciales sont disponibles et peuvent être ajoutées à l'alimentation des volailles pour empêcher les effets négatifs des arabinoxylanes (Jacob, 2012). Quand le blé est utilisé comme la principale céréale, il est nécessaire que des niveaux plus élevés de biotine soient ajoutés, étant donné que sa disponibilité dans le blé est basse. (Leeson et Summers, 2005).



Photo 2 : blé tendre (Agrimaroc).

2.2.1.3. Triticale :

Le triticale issu du croisement entre blé et seigle et qui a associé la rusticité du seigle et la qualité et la productivité du blé, a une teneur importante en lysine à celle du blé mais la valeur énergétique et la même que celle du blé. Un équilibre en acides aminés comparable à celui du blé et supérieur à celui du seigle, le triticale a une importante teneur en phytase et ainsi une meilleure source de phosphore disponible que les autres céréales telles que le maïs ou le sorgho (Leeson et Summers, 2005). Introduire 45% de triticale présentant une activité phytasique dans un aliment permet de réduire la supplémentation de Phosphore sous forme de phosphore monocalcique de 0,6 à 0,8 g / kg d'aliment (Jondreville et al, 2007). Il est cultivé surtout comme céréale fourragère.



Photo 3 : triticale (Mad love farms).

2.2.1.4. L'orge :

L'orge est une céréale avec une teneur moyenne en énergie et en protéines. Elle est peu employée pour la volaille (Gynieys, 2003; Leeson et Summers, 2005). Ces paramètres nutritifs varient grandement avec la variété, les conditions d'environnement, de culture, etc. (Brufau, 1990). Une forte utilisation peut conduire à des baisses de performances chez les jeunes volailles (Gynieys, 2003), qui sont moins capables de digérer l'orge due à sa teneur en β -glucane, bien qu'ils réduisent le cholestérol sanguin chez Oiseaux mais aussi ils entraînent la formation d'un digesta plus visqueux, Cette viscosité accrue ralentit le taux de mélange avec les enzymes digestives (Leeson et Summer, 2005). Il faut seulement, comme dans le cas du blé, prévoir l'addition de caroténoïdes pour obtenir des jaunes d'œufs colorés (Bourdon et al., 1989). Ses protéines présentent cependant un profil d'acides aminés mieux adapté aux besoins des animaux que celui du maïs ou même du blé (Larbier et Leclercq, 1992). Les poulets nourris par des régimes à base d'orge sont plus prédisposés à l'entérite nécrotique due à *Clostridium perfringens*. (Immerseel et al. 2004 ; Jacob, 2012 ; Shojadoost et al., 2012). L'apport de l'orge à raison de 30 puis 40%, augmente la consommation de l'eau (Brufau et al, 1998).



Photo 4 : orge (islametihad).

2.2.1.5. Le sorgho :

Le sorgho occupe le second rang parmi les céréales les plus utilisées dans l'élevage commercial de poulets de chair, dindons et poules pondeuses (Beyer, 2014). Le sorgho très riche en énergie, ressemble au maïs phylogénétiquement et par sa composition chimique et sa valeur

nutritionnelle (Larbier et Leclercq, 1992 ; Gynieys, 2003 ;Leeson et Summers, 2005).mais il ne contient pas de pigment tel que le maïs (Gynieys, 2003) le sorgho est très bénéfique pour remplacer le maïs comme source principale d'énergie pour ceux qui n'apprécient pas la pigmentation des œufs ou de la peau (Leeson et Summers, 2005 ; Reddy et al., 2005). Sa teneur élevée en tanin est son majeur problème, car il diminue la digestibilité des protéines et freine le métabolisme d'énergie (Bourdon et al., 1989;Larbier et Leclercq, 1992 ; Gynieys, 2003)



Photo 5 : sorgho (Mirador-chasse).

2.2.1.6. Le seigle :

Le seigle a presque les mêmes éléments nutritifs que le maïs et le blé mais sa valeur alimentaire est médiocre pour les volailles à cause des facteurs antinutritionnels qu'il englobe (Leeson et Summer, 2005). Plusieurs traitements ont été utilisés sur le seigle pour contribuer à une bonne croissance des poussins nourris de seigle, la supplémentation des pentosanases dans l'alimentation peuvent réduire partiellement les effets négatifs des pentosanes (He *et al.*, 2003). Parmi les conséquences les plus remarquables de l'alimentation à base de seigle autre que les performances réduites est l'excrétion de fientes collantes et humides et qui sont dues à la pectine (Leeson et Summer, 2005), en bref le seigle peut être incorporé dans l'alimentation des volailles en remplacement du blé à des niveaux assez élevés (15% du grain) sans problème à condition que le taux de protéines de la ration soit ajusté (Duval, 1991).



Photo 6 : seigle (Ferme de sainte marthe).

2.2.1.7. L'avoine :

L'avoine est une graminée cultivée comme céréales ou comme fourrage dans les climats froids et humides, La plupart de l'avoine est utilisé en alimentation animales. L'avoine contient deux facteur antinutritionnels, les anti-enzymes et les bétaglucanes ce qui cause des problèmes digestif pour la poule, il peut être avantageux d'utiliser de la β glucanase en supplémentassions. (Leeson et Summer, 2005).l'acide oléique et linoléique sont les lipides les plus importants de l'avoine, elle consiste une teneur relativement élevée d'acide palmitique (Leeson et Summers, 2005).



Photo 7 : l'avoine (Les utiles de zinette).

2.3. SOURCES DE PROTEINES :

2.3.1. Les grains protéagineux :

2.3.1.1. La féverole :

La féverole est une légumineuse appartenant à la famille des Papilionacées, elle est généralement cultivée pour sa graine d'une très bonne valeur nutritive. Dans certains pays et particulièrement en Italie, la plante entière de féverole est utilisée comme fourrage, soit en vert, soit après ensilage. (Tisserand *et al*, 1976). La proportion de coques varie de 12.5 à 14.7 % par rapport à la graine entière selon les cultivars (Wang et Uberschär, 1990), La valeur énergétique de la féverole varie selon les références, les variétés et la teneur en facteurs antinutritionnels. Elle est estimée à 2760 kcal/kg d'après (Lacassagne *et al*, 1988). La féverole est riche en protéines (25 à 33% de MS) et en énergie, Le contenu en amidon est élevé (40 à 48% de MS), mais il n'est pas complètement digestible par les oiseaux à l'état cru ; les fibres sont présentes en quantités moyennes (fibres brutes 7 à 11% de MS) (Larbier et Leclercq, 1992 ; Heuzé *et al*, 2015). La féverole contient un certain nombre de facteurs antinutritionnels, des lectines, Particulièrement le tanin condensé qui est le principal facteur d'inhibition de la féverole (Benabdeljelil, 1990). La digestibilité des protéines d'une féverole génétiquement dépourvue de tanins (Blandine) est bien supérieure (82,6 %) à celle (68,2 %) de graines riches en tanins, pour une teneur en facteurs antitryptiques équivalente (Kaysi et Melcion, 1992).



Photo 8 : féverole (Zooleader).

2.3.1.2. Le Pois :

C'est le protéagineux le plus utilisé en alimentation des volailles, En Europe, cette matière première est utilisée à 88% en alimentation animale. Sa valeur nutritive est caractérisée par sa richesse en protéines (18 à 30 %) et lysine (15g/kg) ; et un faible contenu en facteurs antinutritionnels mais il y a des pois à haute teneur en tanins, et pour chaque augmentation de 1% de teneur en tanin la digestibilité des protéines sera réduite d'environ 6% (Leeson et Summer,

2005) , quand à la valeur énergétique du pois est, comme celle de la féverole, compatible avec la majorité des formules alimentaires utilisés dans la production de volaille (Larbier et Leclercq, 1992;Gordon, 2005). L'amidon, l'élément prédominant du pois (54%), représente la majeure partie de cette fraction énergétique. La matière grasse est un contributeur modeste à 1.55% (Anderson, 2002).La composition en acides aminés des protéines de pois montre que celles-ci sont globalement pauvres en acides aminés soufrés et en tryptophane (Perrot, 1995 ; Gordon, 2005 ; Nalle, 2009).Le broyage est le procédé de traitement préféré pour les pois dans tous les régimes de la volaille (Anderson, 2002).



Photo 9 : pois (KISSMYCHEF).

2.3.1.3. Le lupin doux :

C'est une graine utilisable pour l'alimentation des oiseaux même s'il n'est pas très répondu, Elle est riche en protéines dont le profil des acides aminés est médiocre : déficient en lysine, méthionine et tryptophane. Sa valeur énergétique est moyenne du fait de l'absence de glucides assimilables et sa teneur en huile, assez variable selon les lots. (Larbier et Leclercq, 1992). Le développement de cultivars bas alcaloïdes de lupin a élargi l'utilisation potentielle de ses graines dans l'alimentation des volailles. (Olkowski *et al.*, 2001).



Photo 10: lupin doux (Agidra).

2.3.2. Les grains oléagineux :

2.3.2.1. La graine de colza :

La graine de colza est récoltée et stockée et pressée plus tard pour la production d'huile qui sera raffinée pour l'obtention d'huile alimentaire. Sa teneur en protéines est moyenne (15 à 25%), mais sa valeur énergétique est très élevée du fait de la présence d'une quantité importante d'huile (près de 50% du produit sec) (Larbier et Leclercq, 1992 ; Beghou, 2015). Les graines de colza contiennent des substances antinutritionnelles, qui à forte doses entraînent des retards de croissance et des mortalités chez les poules pondeuses. Ces substances peuvent aussi donner le goût de poisson aux œufs ou à la viande. De ce fait le taux limite d'incorporation est d'environ 5% dans la ration (Gynieys, 2003).



Photo 11: grains de colza (**Douce Bouillotte**).

2.3.2.2. La graine de soja :

Le soja est une oléagineuse, légumineuse et l'une des sources de protéines végétales les plus importantes et les plus efficaces dans le monde. Le soja présente une excellente source d'énergie et de protéines pour la volaille. Il contient environ 38% de protéines brutes, et autour 20% d'huile (Leeson et Summers, 2005). Il est riche en protéines très bien équilibrées (sauf en acides aminés soufrés) et riche en énergie et en huile. Cette dernière limite son incorporation qui est plutôt d'ordre technologique que nutritionnel (Larbier et Leclercq, 1992).

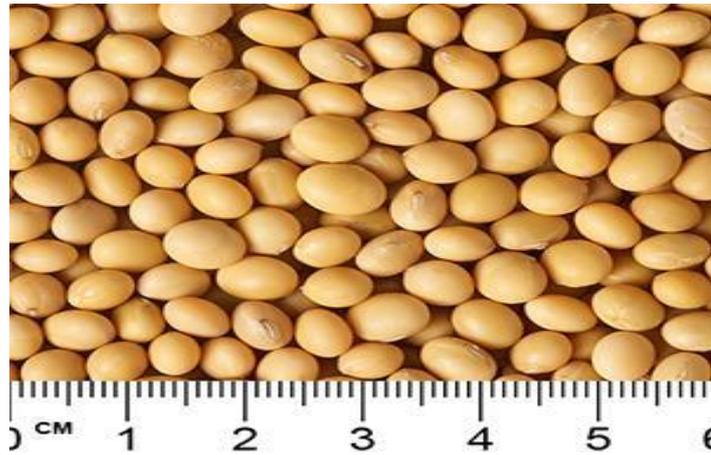


Photo12: grains de soja (Bio Bustani).

2.4. LES TOURTEAUX :

Les tourteaux sont des coproduit, riches en protéines issu de l'huilerie après extraction de l'huile des graines oléagineuses ou oléo-protéagineuses. Ce sont des matières premières pauvres en matières grasses, surtout si elles proviennent d'un procédé d'extraction par solvant (hexane), mais ils renferment une proportion élevée de protéines par conséquent ils ont un grand intérêt en alimentation animale (Larbier et Leclercq, 1992).

2.4.1. Le tourteau de soja :

C'est bien que c'est le tourteau le plus utilisé en alimentation des volailles (Larbier et Leclercq, 1992). Le tourteau de soja est aussi classé la première source de protéine utilisée dans les industries de volaille et d'élevage dans le monde entier (Stein, 2008).

Ces composants en acides aminés est excellent pour la plupart de type de volaille. (Leeson et Summers, 2005 ; Nahashon, et Kilonzo-Nthenge., 2011). Le taux de protéine dans la farine de soja est variable, mais ça reste la farine issue de graines décortiquée ayant le taux de protéines élevées (Larbier et Leclercq, 1992, Leeson et Summers. 2005).



Photo 13: tourteaux de soja(Axérealélevage).

2.4.2. Le tourteau de colza :

Il est issu en majeure partie de graines entières et contient environ 36.80% de protéines brutes (Beghoul, 2015), il a un équilibre en acides aminés presque le même que celui du soja. Le problème de ce tourteau c'est que l'énergie métabolisable est faible à cause de sa richesse en tanins (origine : téguments) et en polysides insolubles (Larbier et Leclercq, 1992). Contenant un composé appelé sinapine qui donne un goût de poisson aux œufs à partir du métabolisme digestif (Beghoul, 2015), le tourteau de colza n'est plus utilisé en alimentation des poules.



Photo 14 : tourteaux de colza (DLS Equitation).

2.4.3. Le tourteau de tournesol :

Il constitue une bonne source de protéines. Celles-ci sont déficientes en lysine mais en revanche très riches en acides aminés soufrés. Aucun facteur antinutritionnel ne vient limiter son usage. Seule sa valeur énergétique médiocre réduit son incorporation dans les aliments destinés aux volailles de chair. Le développement du tourteau décortiqué permet de mieux valoriser ce sous-produit en aviculture (+200 kcal/kg et +4 points de protéines) (Larbier et Leclercq, 1992).



Photo 15 : tourteaux de tournesol (DLS Equitation).

2.4.4. Les tourteaux de coton :

Les tourteaux de coton ont une très forte variabilité dans le taux de protéines et le taux de cellulose et le taux de matières grasses. L'utilisation des produits du coton en alimentation animale est limitée par leur teneur en Gossypol, un pigment jaune polyphénolique (Leeson et Summers, 2005), contenu sous une forme libre dans de petites glandes présentes notamment dans l'amande et le tégument de la graine, Les monogastriques sont plus exposés à la toxicité du gossypol globale que les ruminants qui, eux le dégradent dans leur rumen (Abdulrashid *et al.*, 2013). Les traitements d'extraction de l'huile (broyage, chauffage) provoquent la rupture des glandes à gossypol, libérant le pigment dont une partie se lie alors aux acides aminés, et en particulier à la lysine.



Photo16 : tourteaux de coton (Axérialélevage).

2.5. Les Matières Premières D'origines Animales :

Les matières premières d'origine animale les plus couramment utilisées dans l'alimentation des volailles sont la farine de viande et d'os qui sont une source importante de calcium et de phosphore. (Caires *et al.*, 2010) et la farine de sang, de plumes et d'abats de volaille, Ces aliments contiennent des niveaux élevés de protéines et peuvent remplacer partiellement la farine de soja. La teneur en phosphore des farines animales est 30 fois plus importante que celle des matières végétales et sa digestibilité est de l'ordre de 80 % contre 20 à 30 % pour les légumineuses (Ngom, 2004). La farine de poisson est une excellente source de protéines et de minéraux. Sa valeur énergétique alimentaire varie surtout en fonction de sa teneur en huile et en minéraux résiduels. (Wiseman *et al.*, 1984). Les farines de poisson sont très riches en lysine et en acides aminés soufrés. Les graisses animales sont des graisses fondues de tissus qui peuvent être obtenus à partir d'une variété d'animaux. Ce sont les sous-produits de l'industrie du conditionnement de la viande (Sharma *et al.*, 2013). Elles présentent des sources importantes d'énergie métabolisable pour l'alimentation des volailles. Elles permettent d'accroître la valeur énergétique des rations tout en diminuant les indices de consommation (Sagna, 2010).

2.6. L'eau :

L'eau est un nutriment très important, un oiseau doit boire en plus environ 1,7 à 1,8 fois le poids de l'aliment sec qu'il consomme. La consommation d'eau dépend de la température ambiante. Elle augmente au-delà de 20 °C pour permettre une bonne évaporation pulmonaire, Mais elle dépend aussi de l'hygrométrie de l'air ambiant, en climat chaud l'eau fraîche est très recommandée, car la consommation d'eau diminue quand la température est trop élevée : 261 ml pour une eau à 27°C, contre 279 ml pour une eau à 18 °C, dans une première expérimentation ; 228 ml à 27 °C contre 267 ml à 23 °C, dans une deuxième expérimentation. (Xin *et al.*, 2002).

CHAPITRE 3 : Feuille d'olivier :

3.1. L'origine de l'olivier :

L'olivier, comme la plupart des plantes naturalisées dans le bassin méditerranéen, est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il y a 6 000 ou 7 000 ans, puis il se diffusa sur les côtes de la Syrie, de la Palestine et en Egypte (Villa, 2006). Les principaux vergers d'olivier dans le monde sont : l'Espagne, l'Italie, la Turquie et la Tunisie (Alexandra, 2012), L'Algérie compte parmi les pays du bassin méditerranéen où l'olivier (*Olea europaea* L.) trouve son aire d'extension. L'olivier est symboliquement l'arbre de la paix.



Photo 17 : feuilles d'olivier.

3.2. Culture de l'olivier :

L'olivier (*Olea europaea*) est une espèce largement cultivée dans le bassin méditerranéen depuis la plus haute antiquité, c'est un arbre fruitier de la méditerranée, Son fruit est l'olive ; on peut produire de l'huile d'olive grâce à elle. L'olivier craignant les forts gels hivernaux, la limite de sa culture est considéré comme la limite du climat méditerranéen, elle préfère les sols légers qui filtrent l'eau rapidement. Il aime les sols pauvres, caillouteux et un peu calcaires, L'olivier craint le gel et l'humidité. L'olivier supporte très bien la chaleur jusqu'à 40 °C. Par contre, au dessus de cette température il commence à perdre ses fruits. Pour avoir une bonne fructification il faut un bon ensoleillement estival.

3.3. Emploi des feuilles d'olivier :

Les feuilles d'olivier sont largement utilisées dans l'alimentation des animaux (chèvre, veaux...). (Farhi, 2009). Considéré comme sous produit de l'industrie oléicole, engendré lors de la récolte et en huilerie et après la taille des oliviers, biomasse produite en grande quantité dans les pays méditerranés ils doivent pas êtres traités comme déchets mais comme une richesse pour le secteur oléicole. Les feuilles de l'olivier représentent 10% de la masse globales des olives récoltés (Bouaziz *et al*, 2008). La composition phénolique des feuilles d'olivier a fait l'objet de nombreuses études pour but de bien exploiter cette richesse.

3.4. La valeur nutritionnelle des feuilles d'olivier :

La composition chimique des feuilles d'olivier varie en fonction de nombreux facteurs : variété, conditions climatiques, époque de prélèvement, âge des plantations (Nefzaoui, 1995). Les feuilles sont riches en carbohydrates. La matière organique est constituée par des protéines, des

lipides, des monomères et polymères phénoliques et surtout par des polysaccharides (tel que cellulose, hémicelluloses). La valeur protéique est très faible pour les feuilles fraîches et pratiquement nulle pour les feuilles sèches. Le minéraux le plus abondant dans les feuilles est le fer avec une concentration de 273 g/ Kg de matière sèche.

La teneur en composés phénoliques dans les feuilles d'olivier varie entre 2,8 mg/g de Matière sèche (Altiok et al., 2008) et 44,3 mg/g de matière sèche (Boudhrioua *et al.*, 2009). Elle peut même dépasser les 250 mg/g de matière sèche (Mylonaki *et al.*, 2008.).

CHAPITRE 4 : La qualité des œufs :

4.1. L'évaluation de la qualité des œufs :

Il est possible d'analyser la qualité des œufs on observant **le jaune, l'albumen et la coquille**.

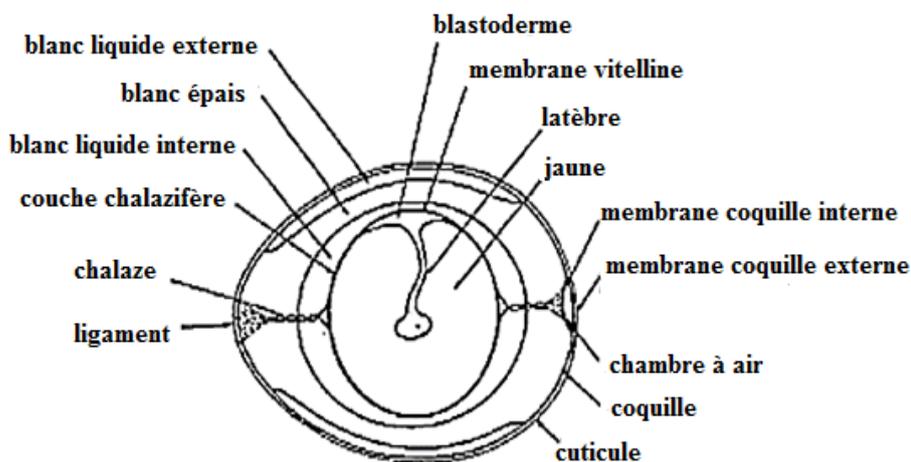


Figure 3 : Représentation schématique des différents compartiments de l'œuf (Sauveur, 1988).

4.1.1. La qualité du jaune d'œuf :

La qualité du jaune d'œuf se révèle dans sa consistance, sa couleur et sa composition. La couleur du jaune d'œuf varie du jaune pale à l'orange foncé. La tonalité dépend de l'assimilation des pigments lipidiques qui compose l'alimentation de la poule. Cela dépend de chaque élevage, mais nous associons généralement une couleur plus intense à l'œuf de plein champ. La consistance du jaune dépend principalement de la perméabilité de la membrane vitelline et dont les imperfections de celle-ci augmentent la probabilité d'apparition des taches, à cause d'un accroissement de sa perméabilité (Jacob *et al.*, 2000) Les facteurs les plus déterminants sont la fraîcheur des œufs et l'âge de la poule pondeuse Cependant, l'excès de magnésium et

D'autres métaux dans l'alimentation de la poule peuvent nuire à la qualité des œufs.

4.1.2. Qualité du blanc :

La qualité de l'albumen est évaluée selon sa limpidité (absence de taches) et selon sa consistance (viscosité), ces deux critères varient selon les pays, en général la qualité de l'albumen est défini par la qualité du blanc épais, ce dernier est exprimé par des unités Haugh, grandeur internationalement reconnue (Haugh, 1937).

4.1.3. Qualité de la coquille :

Concernant la coquille, le seul aspect qui peut être modifié par l'alimentation de la poule est son épaisseur et qui est mesuré par un micromètre classique, quand à la couleur de la coquille, elle n'a pas d'effet sur la valeur nutritive de l'œuf, mais c'est un indice qualitatif à haute valeur économique (Wei et Bitgood, 1989).les contraintes environnementales se traduisent par une grande densité de taches par contre les affections virales de l'appareille reproducteur conduises à des coquilles pales (Butcher et Miles, 2003).la solidité de la coquille est très importante à fin de prévenir les conséquences de tout impacts survenus tout au long de la chaine de production (Bain, 1990).

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

1. Matériels et méthodes :

Le présent travail a été réalisé au niveau du bâtiment d'élevage de poules pondeuses dans la région de Ain Ouelméne (Sétif) durant la période de 10/04/2019 jusqu'au 22/05/2019.

1.1. Matériels :

1.1.1. Matériel biologique :

L'étude a porté sur l'analyse des caractéristiques de 60 œufs de consommations de poules pondeuses commerciales de la souche Lohman Brown.

1.1.2. Matériels techniques :

1.1.2.1. Balance électronique de précision :

Une balance de précision avec une précision de 0,01 grammes a été utilisée pour la pesée de l'œuf entier, du jaune et de la coquille.



Photo 18: Balance électronique de précision.

1.1.2.2. Pied à coulisse :

Un pied à coulisse a été utilisé pour les mesures suivantes : longueur de l'œuf qui s'étend du gros bout à la partie pointue de l'œuf et de sa largeur. La hauteur du blanc, diamètre du blanc ainsi que du jaune et la hauteur du blanc.



Photo 19 : Pied à coulisse électronique.

1.1.2.3.Éventail colorimétrique :

Pour une estimation de la couleur du jaune, nous avons utilisé un éventail colorimétrique échelonné de 1 jusqu'à 15. La couleur du jaune peut aller du jaune très pâle au jaune très orangé.



Photo 20 : Éventail colorimétrique.

1.1.2.4. Séparateur d'œuf :

Le séparateur d'œuf est constitué d'un réceptacle dans lequel on verse l'œuf après en avoir cassé la coquille, le blanc s'échappe par les perforations du réceptacle alors que le jaune y est retenu entièrement.



Photo 21: séparateur d'œuf.

1.1.2.5. Micromètre électronique :

Le micromètre électronique, ou « palmer », est utilisé pour la mesure de l'épaisseur de la coquille avec une précision de 0.001mm.



Photo 22 : Micromètre électronique.

1.2. Méthodes :

On a Préparé trois groupes de 24 poules âgées de 52 semaines, qui sont les suivant :

- groupe témoin : alimenté par une ration commerciale des poules pondeuses.
 - groupe 2,5% feuilles d'olivier : alimenté par une ration commerciale dont laquelle 2,5% de la ration a été supplémentées par des feuilles d'oliviers. (100kg de la ration contient 2.5kg de feuilles d'olivier).
 - groupe 5% feuilles d'olivier : alimenté par une ration commerciale dont laquelle 5% de la ration a été supplémentées par des feuilles d'oliviers. (100kg de la ration contient 5kg de feuilles d'olivier).
- Les feuilles d'oliviers supplémentées ont été recueilli sur des oliviers non traités par des chimiques.

Chaque groupe a été réparti sur douze cages dont chaque cage contient deux poules.
La durée de l'expérience a été de 6 semaines.

Les démarches poursuivies durant cette expérience sont les suivantes :

- La préparation de la ration alimentaire pour chacun des groupes étudiés est de 121kg pour chaque groupe :

A- Formule témoin :

-maïs : 64%

-soja : 20%

-calcaire : 9%

-CMV : 1%

-P et Ca: 1.2%

-son de blé : 5%

- Capteur : 0.15%

B-Formule du groupe 2,5 % olive :

-maïs : 61.5%

-soja : 20%

-calcaire : 9%

-CMV : 1%

-P et Ca : 1.2%

-son de blé : 5%

- Capteur : 0.15%

-Feuilles d'oliviers en poudre 2.5%

C-Formule du groupe 5 % olive :

-maïs : 59.5%

-soja : 20%

-calcaire : 9%

-CMV : 1%

-P et Ca:1.2%

-Son de blé : 5%

-Capteur : 0.15%

-Feuilles d'oliviers en poudre 5%

- La Peser des poules au début et à la fin de l'expérience.
- Noter le poids journaliers des œufs.
- Réaliser des prélèvements sanguins sur les poules de chaque groupe au début et à la fin de l'expérience.
- L'évaluation des paramètres internes et externe des œufs de chaque groupe à la fin de l'expérience.

1.2.1. Mesure de la qualité des œufs :

Une fois les œufs numérotés, des paramètres externes et internes de qualités vont être mesurés.

1.2.1.1. Paramètres externes :

1.2.1.1.1. Poids de l'œuf :

Les œufs sont pesés individuellement avec la balance électronique d'une précision de 0,01 grammes.



Photo 23: pesés des œufs.

1.2.1.1.2. Longueur et largeur de l'œuf :

Un pied à coulisse à été utilisé pour les mesures suivantes : longueur de l'œuf, qui s'étend du gros bout à la partie pointue de l'œuf et de sa largeur qui est la partie la plus large au niveau de l'équateur.

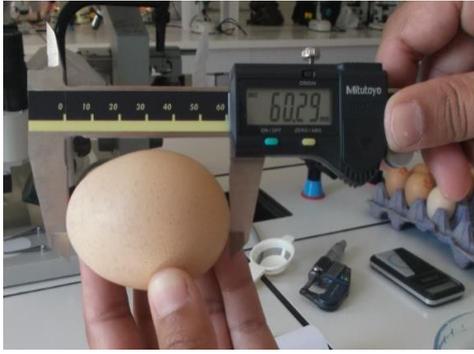


Photo 24 : Mensuration de longueur de l'œuf. **Photo 25** : Mensuration de la largeur de l'œuf.

1.2.1.2. Paramètres internes :

Un seul œuf doit être cassé doucement pour éviter de rompre la membrane vitelline. Le contenu de l'œuf est vidé doucement sur une surface plane comme le montre la photo 26.

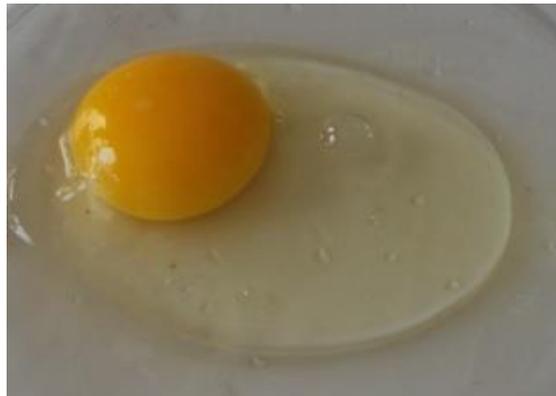


Photo 26: Contenu interne d'un œuf.

1.2.1.2.1. La hauteur et le diamètre du blanc :

La mesure de la hauteur du blanc épais doit se faire juste après l'ouverture de l'œuf. À l'aide d'un pied à coulisse, la mesure est réalisée sur la partie la plus haute de l'album (photo 27). Cette mesure servira à estimer l'état de fraîcheur de l'œuf par le calcul des Unités d'Haugh. La formule suivante $HU = 100 \log (H - 1,7 p^{0.37} + 7,6)$; où les unités HU = Haugh, H = hauteur albuminé (mm), p = poids de l'œuf (g), est utilisée pour calculer les UH.

La deuxième mesure est celle du diamètre du blanc (photo 28). Elle est réalisée à l'aide d'un pied à coulisse, et s'étend sur les deux extrémités de l'albumen épais.



Photo 27: estimation de la hauteur du blanc.

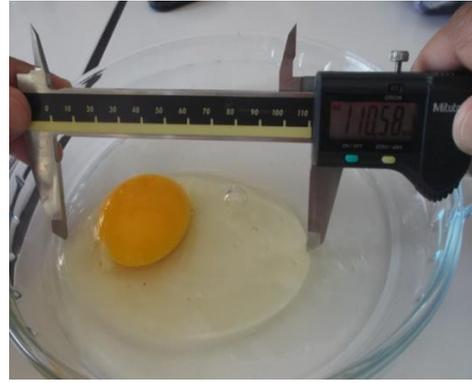


Photo 28 : estimation de la largeur du blanc.

1.2.1.2.2. Couleur du jaune :

L'estimation de la couleur du jaune, nous avons utilisé un éventail colorimétrique (photo 29) numéroté de 1 à 15.



Photo 29: Estimation de la couleur du jaune.

1.2.1.2.3. Poids du jaune :

Après la séparation du blanc et du jaune à l'aide d'un séparateur à œufs, le poids de ce dernier est mesuré à l'aide d'une balance électronique (photos 30 et 31).



Photo 30: Séparation du jaune d'œuf du blanc.

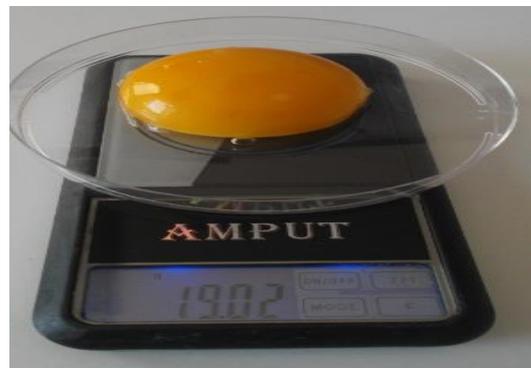


Photo 31: Pesée du jaune.

1.2.1.2.4. Poids et épaisseur de la coquille :

La coquille d'œuf récupérée entièrement et pesée avec une balance électronique (photo 32). L'épaisseur de la coquille (sans membranes coquillères) est ensuite mesurée avec un

micromètre électronique d'une précision de 0.001mm. Pour chaque œuf, la moyenne des trois mesures réalisées est retenue pour l'épaisseur (photo 33).



Photo 32: Mesure du poids de la coquille



Photo 33: Estimation de l'épaisseur de la coquille.

1.2.2. Analyse statistiques :

Le logiciel SAS (SAS, 2001) a été utilisé pour réaliser les analyses statistiques. Le modèle général linéaire (Proc Glm, SAS) a été utilisé pour étudier les effets de la ration alimentaire et de leur interaction sur le poids vif des poules, le poids de l'œuf et sur quelques paramètres sanguins. Pour chaque paramètre, la moyenne et l'erreur standard ont été calculées.

Résultats et discussion

2. Résultats et discussion :

2.1. Effet du régime alimentaire sur le poids de la poule :

Les résultats des pesées des poules en début et à la fin de l'expérience sont représentés dans le tableau 1. Les résultats ne montrent aucune différence significative ($P > 0,05$) concernant le poids des poules pour les trois groupes.

Les résultats des poids vif moyen des poules en début et en fin de l'expérience de chaque groupe de J 1 jusqu'à J 42 sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Evolution du poids moyen des poules en fonction du régime alimentaire et de l'âge.

| Age | Témoin | 2,5% feuilles d'olivier | 5% feuilles d'olivier | Période | Groupe | Période*groupe |
|----------|--------|-------------------------------|-----------------------------|---------|--------|----------------|
| 1 jour | 1,97 | 1,87 | 2,1 | Ns | Ns | Ns |
| 42 jours | 1,98 | 1,92 | 2,01 | Ns | Ns | Ns |

Ces résultats sont illustrés dans le graphique ci-dessous.

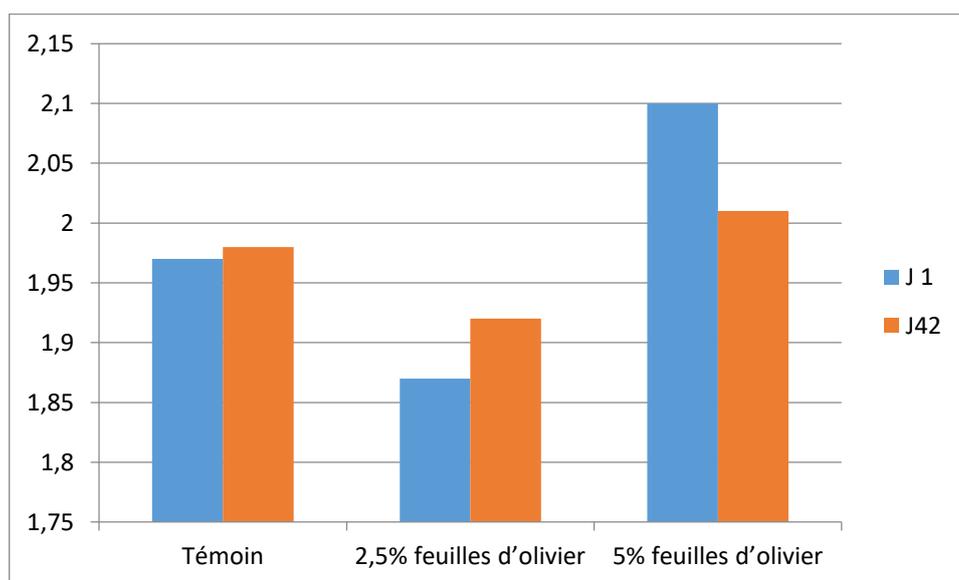


Figure 4 : Evolution du poids moyen des poules en fonction du régime alimentaire et de l'âge.

A présent, les informations de la littérature scientifique concernant les effets de la supplémentation de la poudre de feuille d'olivier dans l'alimentation de la poule pondeuse restent très limités.

Dans une étude menée sur des pondeuses de cailles japonaises, Christaki et al. (2011a) ont rapporté que l'incorporation des feuilles d'olivier dans l'alimentation n'avaient pas d'effet significatif sur la prise alimentaire ni sur l'indice de conversion alimentaire. Dans une étude similaire sur la poule pondeuse, Zangeneh et Torki (2011) n'ont pas observé d'effet de la supplémentation de la ration de la pondeuse par la pulpe d'olive, alors les poules nourries avec 9% de pulpe d'olive en association avec des enzymes, présentaient un poids d'œuf le plus élevé par rapport aux autres groupes. Par contre autres études réalisées par Erener et al. (2009), ont montrées que la supplémentation en extrait de feuille d'olive dans l'alimentation des poulets de chair entraînait une augmentation plus importante du poids corporel, ainsi qu'une amélioration du taux de conversion des aliments. D'après Cayan et Erener (2015) la poudre de feuille d'olive diététique supplémentée au régime alimentaire des poules lohman brown âgées de 22 semaines pendant une durée de 8 semaines augmentait le poids corporel des poules pondeuses par rapport aux témoins, cependant dans notre étude actuelle nous n'avons noté aucune différence significative ($P > 0,05$) concernant le poids des poules des groupes supplémentés et le groupe témoin et cela peut être due à l'âge élevé de nos poules étudiées et à la courte durée d'expérience.

2.2. Effet du régime alimentaire sur le poids de l'œuf:

Les résultats des poids des œufs des trois groupes durant les six semaines.

Tableau 2 : Evolution du poids des œufs en fonction du régime alimentaire et de l'âge.

| Période | Groupes | | | ESM | (Effets du poids) | | |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|--------|------|-------------------|--------|----------------|
| | 2,5% feuilles d'olivier | 5% feuilles d'olivier | Témoin | | Période | Groupe | Période*Groupe |
| Semaine 1 | 66,67 | 69,78 | 67,5 | 1,55 | Ns | Ns | Ns |
| Semaine 2 | 66,13 | 69,64 | 67,46 | 1,54 | Ns | Ns | Ns |
| Semaine 3 | 67,93 | 67,64 | 66,5 | 1,6 | Ns | Ns | Ns |
| Semaine 4 | 69,27 | 68,14 | 66,2 | 1,59 | Ns | Ns | Ns |
| Semaine 5 | 66,4 | 69,64 | 66,92 | 1,22 | Ns | Ns | Ns |
| Semaine 6 | 63,07 | 70,5 | 66,75 | 1,23 | Ns | Ns | Ns |

Les œufs expérimentaux gagnent en moyenne sur 3 semaines 3,96 grammes et les œufs témoins 3,19 grammes.

Ces résultats sont illustrés dans le graphique ci-dessous.

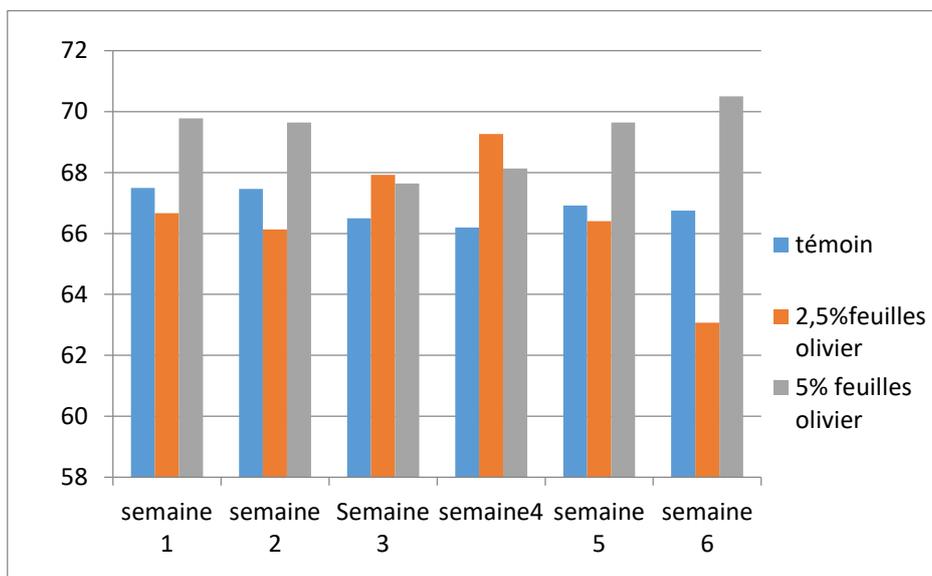


Figure 5 : Evolution du poids des œufs en fonction du régime alimentaire et de l'âge.

Selon Cayan et Erener .(2015).ils ont constaté qu'à la fin de l'étude, aucune différence n'a été observé entre le groupe témoin et le groupe recevant la supplémentation de poudre de feuille d'olivier en ce qui concerne le rendement en œufs et le poids de l'œuf ($p > 0,05$), d'autre part les études de Christaki et al. (2011a) réalisées sur des cailles japonaises montrent qu'il n'existait pas de différences significatives ($p > 0,100$) de poids d'œuf, par contre nos résultats ont montrés que Les œufs expérimentaux ont tendance à être plus lourds que les œufs témoins avec un poids moyen respectif de $63,48 \pm 1,09$ grammes et $61,94 \pm 1,09$ grammes.

2.3. Effet du régime alimentaire sur les paramètres biochimiques et hématologiques :

Les résultats des paramètres biochimique et hématologique en début et en fin de l'expérience sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Evolution des paramètres biochimiques et hématologiques en début et en fin de l'expérience.

| Paramètres | Périodes | Groupes | | | ESM | Effets (Valeur de P) | | |
|-------------------------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------|--------|------|----------------------|---------|--------|
| | | 2,5 % feuilles d'olivier | 5 % feuilles d'olivier | Témoin | | / | Période | Groupe |
| Globules Blancs (10 ³ /ml) | Début | 107,42 | 102.78 | 105.08 | 3.52 | Ns | Ns | Ns |
| Globules Blancs (10 ³ /ml) | Fin | 113.35 | 105.58 | 109.5 | 3.52 | Ns | Ns | Ns |
| Globules Rouge (10 ⁶ /ml) | Début | 2.27 | 2.38 | 2.26 | 0.13 | Ns | Ns | Ns |
| Globules Rouge (10 ⁶ /ml) | Fin | 2.47 | 2.46 | 2.48 | 0.13 | Ns | Ns | Ns |
| Hémoglobine (g/dl) | Début | 13.43 | 13.83 | 13.25 | 0.6 | Ns | Ns | Ns |
| Hémoglobine (g/dl) | Fin | 14.48 | 14.23 | 14.05 | 0.6 | Ns | Ns | Ns |
| Hématocrite (%) | Début | 29.93 | 30.6 | 29.75 | 1.44 | Ns | Ns | Ns |
| Hématocrite (%) | Fin | 32.33 | 32.03 | 32.38 | 1.44 | Ns | Ns | Ns |
| VGM (fl) | Début | 132.48 | 128.95 | 132.28 | 2.55 | Ns | Ns | Ns |
| VGM (fl) | Fin | 130.70 | 129.95 | 130.75 | 2.55 | Ns | Ns | Ns |
| TCMH (pg) | Début | 59.35 | 58.2 | 58.83 | 1.06 | Ns | Ns | Ns |
| TCMH (pg) | Fin | 58.67 | 57.8 | 56.9 | 1.06 | Ns | Ns | Ns |
| CCMH (g/dl) | Début | 44.83 | 45.15 | 44.48 | 0.53 | Ns | Ns | Ns |
| CCMH (g/dl) | Fin | 44.88 | 44.5 | 43.5 | 0.53 | Ns | Ns | Ns |
| Plaquettes (10 ³ /ml) | Début | 16 | 14.25 | 15.5 | 3.43 | Ns | Ns | Ns |
| Plaquettes (10 ³ /ml) | Fin | 13.25 | 16.75 | 19 | 3.43 | Ns | Ns | Ns |
| Glycémie g/l | Début | 2.46 | 2.6 | 2.53 | 0.06 | Ns | Ns | Ns |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|------|------|------|------|----|----|----|
| Glycémie g/l | Fin | 2.44 | 2.5 | 2.5 | 0.06 | Ns | Ns | Ns |
| Cholestérol g/l | Début | 1.99 | 2.47 | 1.56 | 0.34 | Ns | Ns | Ns |
| Cholestérol g/l | Fin | 2.69 | 2.36 | 1.92 | 0.34 | Ns | Ns | Ns |
| Triglycérides g/l | Début | 5.25 | 5.68 | 5.22 | 0.31 | Ns | Ns | Ns |
| Triglycérides g/l | Fin | 5.84 | 5.51 | 5.15 | 0.31 | Ns | Ns | Ns |

Nos résultats ne montrent aucune différence significative ($P > 0,05$) concernant les paramètres biochimiques et hématologiques entre les groupes. À l'exception d'une légère diminution du cholestérol pour le groupe recevant 5 % de supplémentation, cette légère diminution pourrait être un début pour d'autres études sur le cholestérol et le métabolisme énergétique des couches. Selon Cayan et Erenner. (2015) l'oleuropéine (composé phénolique) n'affecte pas le contenu en cholestérol de l'œuf, mais peut entraîner des modifications du cholestérol sanguin. Dans la littérature, dans des études sur les cailles japonaises, Sarica et Topbas (2014) et Christaki et al. (2011b), et chez les poussins à griller, Erenner et al. (2009) ont observé une diminution du taux de cholestérol sanguin.

Chez les oiseaux. En revanche, Zangeneh et Torki (2011) n'ont constaté aucun effet de la feuille d'olivier sur le taux de cholestérol sanguin dans les groupes. La légère diminution du taux de cholestérol dans notre étude est probablement due à l'effet hypocholestérolémiant de l'oleuropéine. En tant qu'oleuropéine, la plupart des composés phénoliques présents dans la feuille d'olivier possèdent des activités hypocholestérolémiantes en raison de la diminution des concentrations sériques de triglycérides hépatiques et du métabolisme du cholestérol (Sarica et Topbas, 2014). Ces composés sont connus pour fournir un effet protecteur contre l'oxydation des lipoprotéines de basse densité (LDL), qui sont impliquées dans le développement de l'athérosclérose et des maladies cardiovasculaires. L'hydroxytyrosol et l'oleuropéine présents dans les feuilles d'olivier sont connus pour empêcher l'oxydation des LDL et pour inhiber le 3-hydroxy-3-méthylglutaryl coenzyme A - une enzyme qui joue un rôle important dans la synthèse du cholestérol. Ces propriétés de l'hydroxytyrosol et de l'oleuropéine pourraient avoir contribué à la diminution du taux de cholestérol du vitellus (Patrick et Uzick, 2001).

2.4. Effet du régime alimentaire paramètres externes et internes des œufs:

2.4.1. Sur les paramètres externes :

Les résultats des paramètres externes des œufs des groupes de poules pondeuses étudiés sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : les paramètres externe des œufs étudié.

| Groupes | Témoin | 2,5% feuilles d'olivier | 5% feuilles d'olivier |
|------------------------------------------------------|--------|-------------------------|-----------------------|
| longueur (mm) | 59,53 | 59,11 | 58,33 |
| largeur (mm) | 44,89 | 44,63 | 44,84 |
| poids de la coquille(g) | 8,03 | 7,89 | 7,93 |
| épaisseur de la partie proximale de la coquille (mm) | 0,41 | 0,42 | 0,42 |
| épaisseur de la partie moyenne de la coquille (mm) | 0,4 | 0,41 | 0,42 |
| épaisseur de la partie distale de la coquille (mm) | 0,42 | 0,42 | 0,41 |

Le tableau 4 présente les différents paramètres externes des œufs chez les trois groupes, une légère diminution de longueur des œufs a été enregistrée pour les groupes supplémentés, cette longueur a passé de 59,53 à 58,33 mm, par contre on a enregistré aucune diminution concernant la largeur.

Concernant les paramètres de l'épaisseur moyenne des différentes parties des œufs des Groupes expérimentés sont presque semblables par contre dans le groupe témoin elle est un peu plus basse par rapport aux autres groupes, mais ces variations restent d'une manière évidente et non statistique. La comparaison directe avec d'autres études ne peut pas être faite en ce qui concerne les effets de la supplémentation des feuilles d'olivier dans l'alimentation des poules pondeuses sur les paramètres externes des œufs en raison du manque de pertinence des rapports.

2.4.2. Sur les paramètres internes :

Les résultats des paramètres internes des œufs des groupes de poules sont représentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : les paramètres interne des œufs étudié.

| Groupes | Témoin | 2,5 % feuilles d'olivier | 5% feuilles d'olivier |
|---------------------------------------|--------|--------------------------|-----------------------|
| degré moyen de la coloration du jaune | 6,9 | 7,2 | 7,7 |
| diamètre moyen du blanc (mm) | 119,6 | 125,9 | 118,8 |
| hauteur moyenne du blanc (mm) | 4,22 | 4 | 3,5 |
| poids moyen du jaune (g) | 18,4 | 17,4 | 18,1 |

Concernant les paramètres de qualité interne et externe de l'œuf l'incorporation de la poudre de feuille d'olive diététique dans la ration n'a aucun effet et l'analyse statistique ne montre aucune différence significative entre les groupes ($p > 0,05$) cela est en accord aux résultats trouvés par Cayan et Erenner. (2015), en effet, elle améliorerait significativement le score de couleur du jaune ($p < 0,01$). L'augmentation du niveau de poudre de feuille d'olivier dans le régime alimentaire a également entraîné une augmentation linéaire de la couleur du jaune d'œuf. La couleur de jaune d'œuf la plus élevée a été obtenue pour le groupe 5% ce résultat est semblable à celui trouvé par Cayan et Erenner. (2015) où il déclare qu'une augmentation du degré de couleur du jaune d'œuf chez les groupes recevant de la poudre de feuille d'olivier à une dose de 2% et 3%. Cette augmentation de la couleur du jaune d'œuf peut être attribuée au contenu en caroténoïde de la poudre de feuille d'olivier.

En ce qui concerne la longueur moyenne et la hauteur moyenne du blanc d'œuf et le poids moyen du jaune, notre étude a montré une longueur de 118,8 mm pour le groupe 5% contre une longueur de 125.9 mm pour le groupe 2.5%. concernant la hauteur du blanc d'œuf elle est de 3.5 mm pour le groupe 5% et 4 mm pour le groupe 2.5%. Pour le poids du jaune d'œuf, il est de 18.1 g pour le groupe 5% et de 17.4 g pour le groupe de 2.5%. nos résultats sont différents à ceux trouvés par Cayan et Erenner. (2015) où ils déclarent 78.90 mm pour le groupe 1%, 76.2 mm pour le groupe 2% et 82.40 mm pour le groupe 3% comme des longueurs moyennes du blanc, et ils ont trouvé les hauteurs moyenne du blanc suivantes : 6.73 mm pour le groupe 1%, 6.81 mm pour le groupe 2% et 7.09 pour le groupe 3%. et des poids moyen du jaune : 15 g pour le groupe 1%, 14.8 g pour le groupe 2% et 15.20 g pour le groupe 3%, Cette différences observée entre les résultats peut être expliquer par plusieurs facteurs tels que l'âge avancé de nos poules (52semaine, contre 22semaine) et la durée de stockage des œufs étudié (moins fraîche) avant d'être soumis au examens de qualité des paramètres internes et externes.

Conclusion

3. Conclusion :

La présente étude révèle qu'une supplémentation de la formule alimentaire de la poule pondeuse par la poudre de feuille d'olive à raison de 2.5 à 5%, peut avoir des effets positifs sur quelques paramètres de qualité de l'œuf. Malgré que Les résultats obtenus dans la présente étude ne sont pas bien remarquables mais montrent un intérêt économique pour l'élevage avicole. Certainement Un éventuel allongement de la période d'expérimentation et du taux d'incorporation de feuille d'oliviers peut avoir des effets plus remarquables sur la qualité des œufs. La supplémentation par la poudre de feuille d'olive, n'a pas d'effet sur la santé de la poule, puisque le poids des poules ainsi que les paramètres biochimiques des groupes expérimentés étaient semblable aux témoins alimentées avec un aliment commercial sans supplémentation. Il serait intéressant d'incorporer ce sous-produit continuellement dans l'avenir, surtout que l'impact sur l'environnement de ses sous-produits est plus qu'évident aujourd'hui.

Bibliographie

Référence bibliographiques :

Abdulrashid, M., Joseph, Z.O., Mohammed, A., Adamu, H.Y., 2013. Response of broiler chickens fed cottonseed meal based diets. International Journal of Advance Agricultural Research 1: 62.

Agidra/<https://www.agidra.com/grossiste-lupins-trempes-extra-carton-4x2kg/produit-172007.html>/(consulté le 29 mai 2019).

Agrimaroc /<http://www.agrimaroc.ma/ble-tendre-prix-referentiel-subventions/>/(consulté le 29 mai 2019).

Alamargot ,J., 1982.Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaire.Edition du Point Vétérinaire 25 rue Bourgelat 94700 Maison Alfort : 15-31.

Alexandra, p., 2012. Le marché de l'huile d'olive : Situation et perspectives. pp : 1-74.

Altiok, E., Baycin, D., Bayraktar, O., Ulku, S., 2008. Isolation of polyphenols from the extracts of olive leaves (*Olea europaea* L.) by adsorption on silk fibroin. Sep. Purif. Technol., 62(2), 342-348.

Anderson, V., Harrold, R., Landblom, D., Lardy, G., Schatz, B., Schroeder, J.W.A., 2002. A guide to feeding field peas to livestock. Nutrient content and feeding recommendations for beef,dairy, sheep, swine and poultry.North Dakota State University AS-1224.

Armenta Osorio, L.E., 1996. Manual para la produccion de Codorniz. Escuela de agronomia. @Universidad Popular Automona Del Estado De Puebla : 38-41.

Axérealélevage/<https://catalogue-matieres-premieres.axereal-elevage.com/catalogue/categorie/tourteaux/>(consulté le 29 mai 2019).

Bain, M., 1990. Eggshell strength : a mechanical/ultrastructural evaluation. PhD Thesis, University of Glasgow, Scotland.

Beghoul, S., 2015. Effet de l'utilisation des céréales et des protéagineux autres que le maïs et le soja dans l'alimentation du poulet de chair. Thèse (Doctorat ès Sciences), soutenue le 18 Mars : 2015. Institut des sciences vétérinaire Université : Constantine 1. 177p

Benabdeldjelil, K., 1990. Des légumineuses en tant que source protéique alternative dans les rations de poulet chair. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat (Maroc). CIHEAM Options Méditerranéennes, Sér. A / n°7, 1990 - L'aviculture en Méditerranée.

Beyer, S., 2014. Utilisation du sorgho grain dans l'alimentation des volailles : stratégies de formulation, conditions de fabrication et valeur nutritionnelle pour poulets de chair, poules pondeuses et dindons. http://www.grains.org/sites/default/files/technical-publications/pdfs/Use_of_Sorghum_in_Poultry_Feeding_-_French.doc

Bio Bustani/ <https://www.biobustani.com/fr/product/soybean/> (consulté le 29 mai 2019).

Botsoglou, E. N., A. K. Govaris, I. A. Ambrosiadis, and D. J. Fletouris. 2013. Olive leaves (*Olea europaea* L.) versus α -tocopheryl acetate as dietary supplements for enhancing the oxidative stability of eggs enriched with very-long-chain n-3 fatty acids. *J. Sci. Food Agric.* 93:2053-2060

Bouaziz, M., Fki, I., Jemai, H., Ayadi, M., Sayadi, S., 2008. Effect of storage on refined and husk olive oils composition: Stabilization by addition of natural antioxidants from Chemlali olive leaves. *Food Chemistry*, 108, 253-262

Boudhrioua, N., Bahloul, N., Ben Slimen, I., Kechaou, N., 2009. Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and infrared dried olive leaves. *industrial crops and products*, 29, 412–419.

Bourdon, D., Fevrier, C., Leclerq, B., Lessire, M., Perez, J.M., 1989. Les matières premières troisième partie In *Alimentation des animaux monogastriques : porcs, lapin, volailles*. 2^e édition Institut National de Recherche Agronomique (INRA) Paris : 150-162

Brouillet, L., Coursol, F., Favreau, M., 2006. VASCAN. The database of Canadian vascular plants. Herbar Marie-Victorin, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal.

Brufau, J., 1990. Utilisation de l'orge dans l'alimentation des volailles en Espagne. CIHEAM - Options Méditerranéennes, Sér. A | n°7, 1990 - pages 91-96 - L'aviculture en Méditerranée.

Brufau, J., Boros, D., Marquardt, R.-R., 1998. Influence of growing season, tannin content and autoclave treatment on the nutritive value of near-isogenic lines of faba beans (*Vicia faba* L.) when fed to leghorn chicks. *Br Poult Sci.* 1998 Mar ; 39 (1) : 97-105.

Butcher, G.D., Miles, R.D., 2003. Factors causing poor pigmentation of brown-shelled eggs. Document VM94, series of the Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 4p.

Caires, C.M., Fernandes, E.A., Fagundes, N.S., Carvalho, A.P., Maciel, M.P., Oliveira, B.R., 2010. The use of animal byproducts in broiler feeds Use of animal co-products in broilers diets. *Brazilian Journal of Poultry Science* 12 (1): 41.

Cano, F.G., 2012. Interactive avian anatomy: functional and clinical aspects Área de anatomía veterinaria departamento de anatomía y anatomía patológica comparadas campus *Universidad de Murcia: 16 pages.*

Cayan. H., Erener. G., 2015. Effect of Olive Leaf (*Olea europaea*) Powder on Laying Hens Performance, Egg Quality and Egg Yolk Cholesterol Levels. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 28, No. 4 : 538-543.

Choct, M., 1997. Feed Non-Starch Polysaccharides : Chemical Structures and Nutritional Significance. *Feed Milling International*, June Issue pp.13-26.

Christaki, E., E. Bonos, and P. Florou-Paneri. 2011a. Effect of dietary supplementation of olive leaves and/or tocopheryl acetate on performance and egg quality of laying Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 6:1241-1248.

Christaki, E. V., E. M. Bonos, and P. C. Florou-Paneri. 2011b. Comparative evaluation of dietary oregano, anise and olive leaves in laying Japanese quails. *Brazil. J. Poult. Sci.* 13:97-101.

DLS Equitation/ <https://www.dls-equitation.com/matieres-premieres/338-t.html>/(consulté le 29 mai 2019).

Douce Bouillotte/ <https://www.doucebouillotte.fr/faire-bouillotte-soi-meme/268-graine-colza-seche-vrac-pour-faire-sa-bouillotte-soi-meme-1kg.html>/(consulté le 29 mai 2019).

Dusart, L., 2015. Quelques rappels sur les mécanismes physiologiques .Alimentation des volailles en agriculture biologique. chapitre 2 In Cahier de volaille: 8-9.

Duval, J., 1991. Utilisation du seigle en alimentation animale. Ecological Agriculture Projects, McGill University. [http://eap.mcgill.ca/agrobio/ab370-02.htm#Alimentation de la volaille](http://eap.mcgill.ca/agrobio/ab370-02.htm#Alimentation%20de%20la%20volaille).

Erener, G., N. Ocak, E. Ozturk, S. Cankaya, and R. Ozkanca. 2009. The effects of olive leaf extract on performance, some blood parameters and cecal microflora of broilers. The Scientific and Technological Research Council of Turkey, Agriculture, Forestry and Veterinary Research Group, AFVRG-Project No: 1070820 report of final results

Etches,R.J., 1996. Reproduction in Poultry. CAB International Ed, Wallingford, UK,pl-307.

FARHI, H., 2009. Effet de l'irradiation gamma sur les feuilles d'olivier et application dans les produits carnés. Projet de Fin d'Etudes : biologie industrielle. Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie, Université du 7 novembre à Carthage, 70p.

Ferme de sainte marthe/<https://www.fermedesaintemarthe.com/A-12957-seigle-bio.aspx>/(consulté le 29 mai 2019).

Gordon, S.H., 2005. Optimising the use of home-grown oilseeds and pulses as protein sources in feeds for table chickens. Home-Grown Cereals Authority (HGCA). Project Report N°360: 87-90.

Guide d'élevage lohmann brown classic pondeuse 2017 ,elevage en cage. lohman tierzucht gmbh. germany . 45p.<https://www.lohmannfrance.com/nos-poules-pondeuses/pondeuse-lohmann-brown-classic/>.

Gynieys, A., 2003.Collection créer un atelier de volailles en bio.*Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural Bio Gard* : 31-45.

Haugh, R.R.,1937. THE Haugh unit for measuring egg quality.U.S. Egg poultry Magazine, 43 : 552-555, 572-573.

Heuzé, V., Tran, G., Lebas, F., 2015. Faba bean (*Vicia faba*) :1-5.*Feedipedia Research Gate*: <https://www.researchgate.net/publication/282646696>

He, T., Thacker, P.A., McLeod, J.G., Campbell, G.L., 2003. Performance of broiler chicks fed normal and low viscosity rye or barley with or without enzymesupplementation.Asian-Australian Journal of Animal Sciences 16 (2) : 234-238

Immerseel, F.V., De Buck, J., Pasmans, F., Huyghebaer, G., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., 2004.Clostridium perfringens in poultry: an emerging threat for animal and public health, Avian Pathology, 33 (6): 537-549.

islametihad/<http://www.islametihad.net/blog/les-bienfaits-de-l%E2%80%99orge-sur-la-sant%C3%A9/>(consulté le 29 mai 2019).

Jacob, J.P., Miles, R.D., Mather, F.C., 2000. Egg Quality. Document PS24, one of a series of the Animal Science Departement, Florida Cooperative Extention Service, Institute of Food and Agricultural Sciences,University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/PS020>.

Jacob, J., 2012. Antinutritional factors in feed ingredients, university of Kentucky In eXtension.org.Disponible sur: <http://articles.extension.org/pages/66921/antinutritional-factors-in-feed-ingredients>.

Jondreville, C., Genthon, C., Bouguennec, A., Nys, Y., 2007. Utilisation du triticale dans l'alimentation du poulet : estimation de l'efficacité de la phytase végétale pour améliorer la disponibilité du phosphore. Septièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 28 et 29 mars 2007.

Kaysi, Y., Melcion, J.-P., 1992. Traitements technologiques des protéagineux pour le monogastrique : exemples d'application à la graine de la féverole. INRA Productions animales, 1992, 5 (1), pp.3-17.

KISSMYCHEF/https://kissmychef.com/chaud-devant/loeuf-ou-la-poule-chaud-devant/matieres_premieres/pois-casse-legumineuse-a-casser/(consulté le 29 mai 2019).

Lacassagne, L., Francesch, M., Carré, B., Melcion, J.-P., 1988. Utilization of tannin-containing and tannin-free faba beans (*Vicia faba*) by young chicks: effects of pelleting feeds on energy, protein and starch digestibility. *Anim. Feed Sci. Technol.* 20: 59-68.

Larbier, M., Leclercq, B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. *Institut national de la recherche agronomique* : 274p.

La Société des Huileries du Bénin /<http://www.shb-benin.com/tourteau.html>/(consulté le 29 mai 2019).

Leeson, S., Summers, J.D., 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3ed. Broiler chickens broilers breeders laying hens game birds pet birds turkeys ratites ducks geese University of Guelph. Ontario. Canada: 11-85.

Les utiles de zinette/<https://lesutilesdezinette.com/fr/huiles-vegetales/1598-huile-vegetale-d-avoine-100-ml.html>/(consulté le 29 mai 2019).

Mabelebele, M., Alabi, O.J., Ng'ambi, J.M., Norris, D., Ginindza, M.M., 2014. Comparison of gastrointestinal tracts and pH values of digestive organs of Ross 308 broiler and indigenous Venda chickens fed the same diet.

Mad love farms/ <https://fr.madlovefarms.com/4204-triticales-description-and-cultivation-of-hybrid-of-rye-and-wheat/>(consulté le 29 mai 2019).

Mirador-chasse/www.mirador-chasse.fr/catalogue/semences/sorgho-grain-en-sac-de-25-kg-au-kg.html(consulté le 29 mai 2019).

Ministère de l'agriculture ., 2005. Fiche des données statistiques.

Mylonaki, S., Kiassos, E., Makris, D.P., Kefalas, P., 2008. Optimisation of the extraction of olive (*Olea europaea*) leaf phenolics using water/ethanol-based solvent systems and response surface methodology. *Anal. Bioanal. Chem.*, 392(5), 977-985.

Nau, F., Guérin-Dubiard, C., Baron, F., Thapon, J.L., 2010. Science et technologie de l'œuf ,éditions TEC & DOC, Paris, France, 370p.

Nahashon, S.N., Kilonzo-Nthenge, A.K., 2011. Advances in soybean and soybean by-products in monogastric nutrition and health Chapitre 7 In Soybean and nutrition book edited by Hany A. El-Shemy: 309-325.

Nalle, C.L., 2009.Nutritional evaluation of grain legumes for poultry.Th. Doctor of Philosophy in Poultry Nutrition At Massey.University, Palmerston North, New Zealand: 5-19.

Nefzaoui, A., 1995. Feeding value of Mediterranean ruminant feed resources. Advanced course.Syria 12-23 March 1995.

Ngom, S., 2004.Ebauche d'un référentiel sur la composition chimique et la valeur nutritive des matières premièresutilisables en alimentation des volailles au Sénégal.Th (Maitre és Sciences) soutenu publiquement le 16 juillet 2004.Université Cheikh Anta Diop de Dakar : 8-18.

Nys, Y., Hincke, M.T., Arias, J.L., Garcia-Ruiz J.M., Solomon, S.E., 1999. Avian eggshell mineralization. *Avian Poult Biol Rev*, 10 (3) : 143-166.

Olkowski, A.A., Olkowski, B.I., Amarowicz, R., Classen, H.L., 2001. Adverse effects of dietary lupine in broiler chickens. *Poultry Science* 80:621.

Patrick, L. and M. Uzick. 2001. Cardiovascular disease: C-reactive protein and the inflammatory disease paradigm: HMG-CoA reductase inhibitors, alpha-tocopherol, red yeast rice, and olive oil polyphenols. A review of the literature. *Altern. Med. Rev.* 6:248-271.

Perrot, C., 1995. Les protéines de pois : de leur fonction dans la graine à leur utilisation en alimentation animale. Institut national de la recherche agronomique Productions animales 8 (3):151-164.

Pikabé, B. 1992. Contribution à l'étude de l'alimentation des poules pondeuses au Togo : cas des prefectures d'Agou et de Kloto. (thèse pour l'obtention de diplôme du docteur vétérinaire). soutenu à l'E.I.S.M.V de Dakar. université cheikh ANTA Diop de Dakar. 124p.

Reddy, A.R., Reddy, V.R., Rao, P.P., Reddy, K.G., Reddy, B.V.S., Ramachandraiah, D., Rao, C.L.N., 2005. Performance of layers on sorghum-based poultry feed rations. *ejournal.icrisat.org* 1 (1) : 1-4.

Sagna, R.F., 2010. Essai de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de neem (*Azadirachta indica* A.Juss) sur les performances en vie et en carcasse du poulet de chair P F E. Université Cheikh Anta Diop de Dakar : 30-31.

Sarica, S. and S. Toptas. 2014. Effects of dietary oleuropein supplementation on growth performance, serum lipid concentrations and lipid oxidation of Japanese quails. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* <http://dx.doi.org/10.1111/jpn.12192>.

Sauveur B., 1988. Reproduction des volailles et production d'œufs, collection INRA, Paris. 449p.

Sharma, H., Giriprasad, R., Goswami, M., 2013.Animal fat-processing and its quality control.Journal of Food Processing & Technology 4: 8.

Shojadoost, B., Vince, A.R., Prescott, J.F., 2012. The successful experimental induction of necrotic enteritis in chickens by *Clostridium. perfringens*: a critical review.Veterinary Research 43:74

Stein, H.H., Berger, L.L., Drackley, J.K., Fahey, G.F., J.r., Hernot, D.C., Parsons, C.M., 2008.
Ch 18 Nutritional properties and feeding values of soybeans and their coproducts.University of Illinois, Urbana: 616-621.

Tisserand, J.L., Roux, M., Catherine, C., Faurie, F., 1976. VALEUR ALIMENTAIRE DE LA PLANTE ENTIÈRE DE FÉVEROLE (*VICIA FABA L.*) EN VERT ET APRÈS ENSILAGE. Annales dezootechnie, INRA/EDP Sciences, 25 (2), pp.169-180. <hal-00887581>.

Villa, P., 2006 : La culture de l'olivier. Ed de Vecchi S.A.- paris. pp : 1-69.

Villate, D. 2001., Maladies des volailles. Manuel pratique. Paris, edition France agricole, ISBN 2-85557-057-3, 399.

Wang, P.-X., Überschtir, K.-H., 1990. The estimation of vicine, convicine and condensed tannins in 22 varieties of fababeans (*Vicia faba L.*). Anim. Feed Sci. Technol., 31, 157-165.

Wei,R., Bitgood, J.J., 1989. A new objective measurement of eggshell color. 1. A test for potential usefulness of two color measuring devices. Poultry Sci, 69 : 1175-1780.

Weurding, R., Veldman, A., Veen, W., Van, D.P., Verstegen, M., 2001. Starch Digestion Rate in the Small Intestine of Broiler Chickens Differs among Feedstuffs. J. Nutr., 131 (9): 2329-2335. The American Society for Nutritional Sciences.

Wiseman, J. et al., 1984.Feeding of non-ruminant livestock. Collective edited work by the research staff of the département de l'élevage des Monogastriques, Institut National de recherche agronomique : 132.

Xin, H., Gates R.S., Puma M.C., Ahn D.U., 2002. Drinking water temperature effects on laying hens subjected to warm cyclic environments. *Poultry Sci*, 81 : 608-617.

Zangeneh, S. and M. Torki. 2011. Effects of *b*-mannanase supplementing of olive pulp included diet on performance of laying hens, egg quality characteristics, humoral and cellular immune response and blood parameters. *Global Vet.* 7:391-398.

Zea maïs/https://fr.123rf.com/photo_13493675_zea-ma%C3%AFs-mais-noyaux-texture.html / (consulté le 29 mai 2019).

Zooleader /<https://www.zooleader.com/graines-oiseaux-au-detail/graines-simples-1/feveroles-graines-oiseaux-20-kg.html> / (consulté le 29 mai 2019).