

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة البليدة 1
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Suivi des paramètres zootechniques de la poule pondeuse :
Etude de cas de l'exploitation de l'ITELV

Présenté par

ELOUAHED Ahmed Yacine

Présenté devant le jury :

Président :	DJERBOUH Amel	MCB	ISV/Blida 1
Examineur :	HADJ OMAR Karima	MCB	ISV/Blida 1
Promoteur :	MEBKHOUT Faiza	MCB	ISV/Blida 1
Co-Promoteur :	BENACEUR Karima	Inspecteur vétérinaire	ITELV

Année universitaire 2022/2023

ELOUAHED Ahmed Yacine

Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires

Promoteur : Dr. MEBKHOUT Faiza

**Suivi des paramètres zootechniques de la poule pondeuse :
Etude de cas de l'exploitation de l'ITELV**

Résumé

L'aviculture joue un rôle important dans notre époque actuelle, aussi le mode de vie des personnes dépend de cette production , cette dernière assure les protéines, les vitamines et minéraux nécessaires aux besoins humains, qui sont représentées dans les œufs et la viande blanche, Notre étude a été menée afin de déterminer l'importance et l'impact de l'alimentation, ainsi que les facteurs disponibles pour l'élevage de poules, dans l'augmentation du taux de production métabolique, en fonction du temps et l'âge des poules pondeuse pour augmenter le taux de production d'œufs.

Mots- clés : poules, âge, productions, œufs

Remerciement

*Ce travail qui arrive à sa fin ne pouvait pas se réaliser sans l'aide de mes enseignants, de mes camarades, de mes frères et de mes amis. C'est pour cette raison que je tiens à remercier très sincèrement mon directeur de mémoire Dr **MEBKHOUI Faiza**, pour avoir accepté de me diriger dans ce travail, subtil malgré ses multiples occupations.*

Je la remercie aussi pour toute sa rigueur, ses remarques, ses conseils, ses encouragements car c'est grâce à tout cela que j'ai pu braver les difficultés rencontrées au cours de la rédaction de ce projet de fin d'étude

*Les membres du jury Dr **DJERBOUH Amel** et Dr **HADJI KARIMA**,*

Pour l'honneur qu'ils m'ont accordé en acceptant de juger mon travail

Enfin je voudrais exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la Réalisation de ce travail

Dédicace

Je dédie ce travail,

A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

*Particulièrement à mon père **Ahmed**, pour l'effort qu'il a suscité en moi, de par sa rigueur.*

*A ma mère **Khalida**, pour son amour éternel du ce projet soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir*

*A vous mes frères **Mohammed**, **Abou bakrel sedik**, **Ibrahim elkhalil** et mes<<< nièces **Nadine** et **Rym** qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces Années d'études.*

*A **Taha**, pour son implication et l'accessibilité de la connexion et la bureautique*

Résumé

Au cours de notre étude sur les performances zootechniques des poules pondeuses, nous avons observé des variations dans plusieurs paramètres. Le taux de mortalité était conforme aux normes générales, avec une légère augmentation en octobre suivie d'une diminution. Le taux de ponte moyen était de 66,59% en octobre, avec des variations en novembre et décembre. Le poids moyen de l'œuf a montré une amélioration en novembre, tandis que l'indice de conversion alimentaire a diminué en décembre. Le poids de l'œuf par poule par jour a augmenté en novembre, mais a été légèrement inférieur en octobre et décembre. Le nombre estimé d'œufs par poule par mois était de 4890 à la 53ème semaine et de 4530 à la 59ème semaine. Pour améliorer les performances zootechniques, il est recommandé de surveiller attentivement le taux de mortalité, d'optimiser l'alimentation, de suivre les bonnes pratiques d'élevage et de formation continue. Une exploration plus approfondie des facteurs influençant ces performances est également nécessaire.

ملخص

خلال دراستنا حول الأداء الحيواني للدجاج البياض، لاحظنا تبايناً في العديد من المؤشرات. كان معدل الوفيات مطابقاً للمعايير العامة، مع زيادة طفيفة في أكتوبر تلتها انخفاض. بلغ متوسط معدل البيض 66.59% في أكتوبر، مع تباينات في نوفمبر وديسمبر. أظهرت متوسط وزن البيض تحسناً في نوفمبر، في حين انخفض معامل تحويل العلف في ديسمبر. زاد وزن البيض للدجاجة الواحدة في اليوم في نوفمبر، ولكن كان أقل قليلاً في أكتوبر وديسمبر. تقدير عدد البيض للدجاجة الواحدة في الشهر كان 4890 في الأسبوع 53 و 4530 في الأسبوع 59. لتحسين الأداء الحيواني، يُنصح بمراقبة معدل الوفيات بعناية، وتحسين ممارسات التغذية، واتباع الممارسات السليمة في التربية، وتقديم التدريب المستمر. كما هو مطلوب استكشاف عوامل تأثير هذه الأداءات بشكل أعمق

Summary

During our study on the zootechnical performances of laying hens, we observed variations in several parameters. The mortality rate complied with general standards, with a slight increase in October followed by a decrease. The average laying rate was 66.59% in October, with variations in November and December. The average egg weight showed improvement in November, while the feed conversion ratio decreased in December. The egg weight per hen per day increased in November but was slightly lower in October and December. The estimated number of eggs per hen per month was 4890 in the 53rd week and 4530 in the 59th week. To improve zootechnical performances, it is recommended to carefully monitor the mortality rate, optimize feeding practices, follow good husbandry practices, and provide continuous training. Further exploration of the factors influencing these performances is also necessary.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
Chapitre I : « Généralités »	
1. Historique.....	5
2.Rappel sur la morphologie externe et interne de la poule.....	5
2.1 Morphologie externe	5
2.2 Morphologie interne	6.
3.Introduction	6
4. Anatomie de l'appareil reproducteur.....	7
5. Développement de l'appareil reproducteur chez la poulette.....	7
6. Situation et structure de l'appareil reproducteur chez la poule adulte.....	7
6.1 L'ovaire	7
6.2 L'oviducte.....	8
7. La formation de la coquille	9
8. Le contrôle hormonal de la ponte.....	9
9.La structure de l'œuf	11
9.1 La coquille.....	11
9.2 La cuticule.....	11
9.3 Le jaune.....	11
9.4Le blanc.....	11
10.1 Evolution des productions avicoles dans le monde.....	12
10.2 Evolution des productions avicoles Algérie.....	14
11. Les conditions de l'habitats de la poule pondeuse.....	15
11.1 Bâtiments de l'élevage.....	15
11.2 LOGMENTS DE POULE PONDEUSE.....	15
11.3 Cages conventionnelles ou « en batteries »	16
11.4 Cages « aménagées ».....	16

11.5 Volière de ponte.....	17
11.6 Système plein air.....	18

Chapitre 2 : Conduite alimentaire et Facteurs d'ambiance

I. Les Facteurs d'ambianc.e	21
1. la température	21
2. la ventilation	22
3. l'éclairage	22
II. Facteurs nutritionnels.....	23
1.L'alimentaion.....	23
2. Les Besoins protéiques	24
3. Les Besoins en minéraux et en vitamines	25
4. Besoins et rôle du calcium.....	26
5. Disponibilité du calcium.....	26
6. Les apports recommandés en autres minéraux : P, Na et Cl.....	27
7. Les apports recommandés en oligo-éléments..	27
8. Les besoins énergétiques.....	28
9. Les compléments alimentaires en aviculture.....	30

Chapitre 3 : partie pratique

Objectif.....	34
1.La présentation de la zone d'étude.....	34
2.1. Institut Technique des Elevages (ITELV).....	35
2.2. Bâtiment d'élevage.....	35
3.Matériels et méthodes.....	36
3.1. Animaux.....	36
4.1 Matériel.....	37
5.Méthode.....	37
Suivis des performances zootechniques.....	37

5.1. Enregistrement quotidien de la production d'œuf.....	37
5.2. Les mesures calculer chaque semaine	37
6. Les Paramètres des calculs	37
7.Résultats	38
7.1Résultat des performances zootechniques de mois d'octobre	38
7.2Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois d'octobre	39
7.3Résultat des performances zootechniques de mois de novembre.....	40
7.4Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois de novembre	41
7.5Résultat des performances zootechniques de mois de décembre.....	42
7.6Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois de décembre.....	43
8.Résultat des performances zootechniques selon le période d'essai.....	44
Discussion.....	45
1.Taux de Mortalité	45
2.Taux de ponte Moyen.....	45
3. Poids moyen de l'œuf.....	46
4.Indice de conversion du Mois	46
5.Poids de l'œuf/poule/ jour (g).....	47
6.Nombre d'Œufs / Poule/mois.....	47
Conclusion.....	49

Listes des figures

Figure 1 : Schéma de l'ovaire et de l'oviducte de poule mature	9
Figure 2 : Schéma de la structure interne de l'œuf.....	12
Figure 3 : vue schématique d'un bâtiment de ponte Cages « aménagées ».....	17
Figure 4 : vue schématique d'un bâtiment de ponte Volière de ponte.....	18
Figure 5 : Photographie de l'extérieur d'un bâtiment de ponte plein-air.....	19
Figure 6 : Carte de localisation de la zone d'étude.....	34
Figure 7 : Photographie du bâtiment d'essai.....	36
Figure 8 : photographies du cheptel à l'intérieur du bâtiment de ponte	36
Figure 9 : Pesée de l'œuf.....	37
Figure 10 : la moyenne de production d'Œufs sur les 3 mois.....	44

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution des productions avicoles en Algérie.....	15
Tableau 2 : Recommandations alimentaires pour les aliments de la gamme ponte.....	30
Tableau 3 : Evolution des performances zootechniques le mois d'Octobre	38
Tableau 4 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois d'Octobre	38
Tableau 5 : Evolution des performances zootechniques par le mois de novembre.....	39
Tableau 6 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois de novembre	40
Tableau 7 : Evolution des performances zootechniques le mois de décembre	41
Tableau 8 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois de décembre	42
Tableau 9 : Evolution des performances zootechniques selon le période d'essai.....	43

Liste des abréviations :

Mt : millions tonnes

g : gramme

OMS : l'Organisation Mondiale de la Santé

Kg : kilo gramme

Introduction

La production d'œufs biologiques doit répondre à de nombreuses exigences, qu'elles soient techniques (gestion de l'alimentation, des bâtiments et des parcours), zootechniques (performances de production, génétique, santé), sociales (organisation du travail) et bien sûr, économiques. Toutes ces exigences sont liées entre elles. **(1)**

À l'échelle mondiale, les premiers pays producteurs d'œufs sont la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Mexique, le Japon, la Russie et le Brésil, respectivement. La production mondiale d'œufs de poules a atteint 70 Mt en 2014 et 74 Mt en 2016 **(1)**. En Algérie, après l'indépendance, le passage d'une aviculture de type fermier et familial vers une aviculture intensive a été le défi majeur pour assurer une disponibilité en protéines d'origine animale à moindre coût à la population. Le secteur avicole a connu un développement important grâce à la prise en charge à la fois par le secteur étatique et le secteur privé. Ce dernier représente 50 % de la production nationale en œufs de consommation **(2)**. Sachant que la production nationale en œufs de consommation a atteint 4,82 milliards d'unités en 2010 **(3)**. L'élevage des reproducteurs est une étape importante dans la filière des poules pondeuses. Sa réussite dépend de la maîtrise du potentiel génétique de l'animal. Ce dernier est exigeant en termes de besoins nutritionnels, de conditions d'ambiance, de professionnalisme des éleveurs et de la qualité des matériaux utilisés en élevage.

En plus des facteurs mentionnés précédemment, l'ajout de compléments alimentaires vitaminés joue un rôle essentiel dans l'élevage des poules pondeuses **(4)**. Les poules ont des besoins nutritionnels spécifiques pour maintenir leur santé et leur productivité. Les compléments alimentaires vitaminés sont utilisés pour compenser les éventuelles carences dans l'alimentation et assurer un apport adéquat en vitamines.

Les vitamines, telles que la vitamine A, la vitamine D, la vitamine E et la vitamine B, jouent un rôle crucial dans la santé des poules pondeuses. Elles contribuent au bon fonctionnement du système immunitaire, au développement osseux, à la reproduction, à la formation des œufs et à d'autres processus métaboliques importants. **(4)**

L'ajout de compléments alimentaires vitaminés doit être effectué de manière équilibrée et conforme aux recommandations spécifiques pour chaque stade de production des poules pondeuses **(5)**. Un suivi régulier de l'état nutritionnel des poules, ainsi que des analyses de

la composition des aliments, permet de s'assurer que les compléments alimentaires vitaminés sont utilisés de manière appropriée. **(6)**

Il est important de souligner que l'utilisation de compléments alimentaires vitaminés ne remplace pas une alimentation équilibrée et de qualité. **(7)** Ils sont plutôt utilisés en complément pour optimiser la santé et la productivité des poules pondeuses. **(8)** Un bon équilibre entre une alimentation adéquate, des conditions de vie favorables et l'apport de compléments alimentaires vitaminés contribue à des performances optimales de la production d'œufs biologiques. **(9)**

Notre mémoire comprend deux parties :

-La première partie, consacrée à la revue bibliographique, traite des généralités sur la poule pondeuse ainsi que des facteurs influençant ses performances zootechniques.

-La deuxième partie expérimentale comprend les objectifs visés par notre étude, le matériel et les méthodes utilisés pour conduire ce mémoire, nous avons pu obtenir des informations détaillées sur les performances globales des poules pondeuses et sur leur efficacité en termes de production d'œufs.

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités

1. Historique :

La production avicole semble avoir débuté en Asie, il y a plus de 3 000 ans. Certains documents suggèrent que l'élevage de poulets date d'environ 3200 ans avant Jésus-Christ, alors que les données archéologiques ne remontent qu'à 2000 ans avant Jésus-Christ. On considère que l'Inde est le pays d'origine du poulet et que le coq Doré (également dénommé coq rouge de la jungle) est l'ancêtre du poulet actuel. L'élevage des poulets en captivité remonte au moins à 1400 ans avant Jésus-Christ en Egypte. **(10)** La production avicole intensive n'a commencé qu'au 20^{ème} siècle. En effet, les cent dernières années ont connu une croissance impressionnante en aviculture. Son intensification dépend essentiellement de la création de souches spécialisées commercialisées par des firmes spécialisées en amélioration génétique. Cet avancement est associé à des efforts remarquables en matière d'alimentation, de gestion et de programme prophylactique qui ont permis à l'industrie avicole de se développer rapidement depuis la fin des années 1960. **(10)** La science qui s'en occupe est la zootechnie, qui prend en sa charge, l'alimentation, la reproduction et l'amélioration génétique des animaux d'élevage. En début des années 1980, les modalités de l'élevage ont augmenté énormément en complexité en raison des exigences concernant la qualité de carcasse, les rendements en viande, en production des œufs et l'amélioration continue du taux de la conversion alimentaire ainsi que l'habitabilité. Les modalités de sélection animale ont dû prendre en compte de nombreuses variables telles que l'estimation de la valeur de l'élevage de plusieurs critères de sélection, le taux de conversion alimentaire, le rendement en viande et la résistance aux maladies. En outre, des indices de sélection ou des marqueurs particuliers ont été créés en fonction des caractéristiques de la production, de la santé et du bien-être animal. Les préoccupations concernant le bien-être des oiseaux dans les pays développés ont également abouti à de nouvelles normes de production. **(10)** Selon la même source environ 75% de la production avicole dans le monde est réalisée dans des exploitations intensives en bâtiments fermés.

2. Rappel sur la morphologie externe et interne de la poule :

2.1 Morphologie externe :

Corps : La poule pondeuse a un corps compact et arrondi, avec une poitrine large et une croupe courte. Elle a une posture horizontale et est couverte de plumes qui peuvent varier en couleur et en motif selon la race. **(11)**

Tête : La tête de la poule pondeuse est petite par rapport à son corps. Elle a un bec court et incurvé utilisé pour picorer et gratter le sol à la recherche de nourriture. La tête est couronnée d'une crête charnue et de barbillons situés de chaque côté du bec. La crête peut varier en taille et en forme selon la race.

Yeux : Les yeux des poules pondeuses sont situés de chaque côté de la tête. Elles ont une vision latérale plutôt que binoculaire, ce qui leur permet de détecter les mouvements sur les côtés.

Ailes : Les poules pondeuses ont des ailes relativement courtes. Bien qu'elles ne soient pas de bonnes voleuses, elles peuvent effectuer de courtes distances en vol. Les ailes sont couvertes de plumes primaires et secondaires.

Queue : La queue de la poule pondeuse est généralement courte et arrondie. La longueur et la forme peuvent varier selon la race.

Pattes et griffes : Les poules pondeuses ont des pattes courtes et robustes avec quatre doigts. Trois doigts sont dirigés vers l'avant et un vers l'arrière. Chaque doigt est pourvu d'une griffe pointue qui leur permet de se percher, de gratter le sol et de se défendre. **(11)**

2.2 Morphologie interne :

Appareil reproducteur : L'appareil reproducteur de la poule pondeuse est particulièrement développé. Il comprend les ovaires, les oviductes et le cloaque. Les ovaires produisent les ovules, qui sont ensuite capturés par les infundibulums dans l'oviducte. Les différentes parties de l'oviducte sont responsables de la formation de l'albumen, de la formation de la coquille et de la ponte de l'œuf. **(11)**

Appareil digestif : La poule pondeuse a un appareil digestif adapté à son régime alimentaire principalement végétal. Son bec court et puissant lui permet de picorer les aliments. Elle a un jabot pour le stockage temporaire des aliments, un gésier pour le broyage des aliments et un intestin pour la digestion et l'absorption des nutriments.

Système respiratoire : Comme tous les oiseaux, la poule pondeuse a un système respiratoire efficace adapté au vol. Elle respire par le biais de sacs aériens, ce qui permet une circulation d'air continue à travers les poumons. **(11)**

3.Introduction :

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. **(12)**

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. **(12)** Les dimensions des différents segments de l'oviducte d'une poule pondeuse adulte changent lorsque la poule pondeuse est en activité de ponte.

4. Anatomie de l'appareil reproducteur

L'appareil reproducteur des oiseaux femelles est asymétrique ou impair, seule la partie gauche est développée. La partie droite dégénère à l'état embryonnaire. Il comprend deux parties : l'ovaire et l'oviducte. **(13) (14)**

5. Développement de l'appareil reproducteur chez la poulette

À l'éclosion, l'ovaire gauche des oiseaux pèse environ 0,3 g. Il est principalement constitué de tissu conjonctif (stroma ovarien) riche en sinus sanguins et de cellules "interstitielles" capables de synthétiser les hormones stéroïdiennes pendant les premières semaines de vie. L'ovaire évolue lentement jusqu'à la 12e semaine d'âge, atteignant une longueur d'environ 1,5 cm. Il se compose d'une partie centrale ou médulla très vascularisée et d'une couche extérieure ou cortex. Au cours des trois semaines précédant la maturité sexuelle (ponte du premier œuf), le poids de l'ovaire augmente d'environ 5 g à 60 g. Ceci est en relation avec la synthèse des hormones gonadotropes hypophysaires LH et FSH. **(15)** Selon le même auteur, l'oviducte présente une croissance proportionnelle à celle de l'ovaire après l'éclosion. À l'approche de la maturité sexuelle, il augmente rapidement de taille, passant de 15 cm à environ 70 cm grâce à une hyperplasie massive.

6. Situation et structure de l'appareil reproducteur chez la poule adulte

6.1. L'ovaire

L'ovaire est situé au sommet de la cavité abdominale, sous l'aorte et la veine cave supérieure. Il repose sur le rein, le poumon et le sac aérien abdominal gauche. Suspendu par un pli péritonéal, il a l'apparence d'une grappe avec 7 à 10 gros follicules, chacun contenant un ovocyte en croissance rapide, ainsi que de nombreux petits follicules et un ou deux follicules vides après l'ovulation. **(16)**

Il se compose de plusieurs couches :

- Une couche péri-vitelline sécrétée par la granulosa.
- Une couche monocellulaire appelée granulosa.
- Une couche basale.
- Les deux thèques internes et externes renferment des cellules interstitielles.
- Une couche de tissu conjonctif, à l'exception de la zone du stigma où le follicule s'ouvrira.
- Un épithélium superficiel.

Au niveau du stigma, les vaisseaux sanguins sont moins denses pour éviter les saignements lors de la libération du follicule (ovulation). Chaque follicule est attaché à l'ovaire par un pédicule contenant des vaisseaux sanguins qui irriguent les thèques et des fibres nerveuses. **(16)**

6.2. L'oviducte :

L'oviducte est un tube de couleur rouge qui s'étend de l'ovaire au cloaque, avec une longueur totale d'environ 70 cm et un poids d'environ 40 g. Il est suspendu à la face ventrale de l'ovaire gauche par un repli péritonéal divisé en deux ligaments contenant des fibres musculosquelettiques lâches **(13) (14)**.

Il se compose des parties suivantes :

- L'infundibulum, d'une longueur d'environ 9 cm, est une zone très fine en forme d'entonnoir qui n'est pas attachée à l'ovaire.
- Le magnum, d'une longueur d'environ 33 cm, a des parois très extensibles. Sa muqueuse interne présente de nombreux plis, dont l'épaisseur peut atteindre 5 mm. C'est la zone la plus riche en cellules et en glandes sécrétrices.
- L'isthme, d'une longueur d'environ 10 cm, est légèrement rétréci par rapport au magnum, et les plis de sa muqueuse interne sont moins prononcés. Les quatre derniers centimètres de l'isthme, appelés "isthme rouge", sont richement vascularisés par opposition à la partie antérieure de l'isthme, appelée "isthme blanc".

- L'utérus, également appelé glande coquillière, a une forme de poche et possède une paroi musculaire épaisse avec des replis internes formant un relief tourmenté.
- Le vagin, étroit et musculeux, est séparé de l'utérus par un rétrécissement appelé jonction utéro-vaginale, qui joue un rôle primordial dans la progression et la conservation des spermatozoïdes. Sa paroi interne présente des plis longitudinaux mais pas de glandes sécrétrices. Le vagin se déverse dans la moitié gauche du cloaque, qui est le carrefour des voies intestinales, urinaires et génitales.

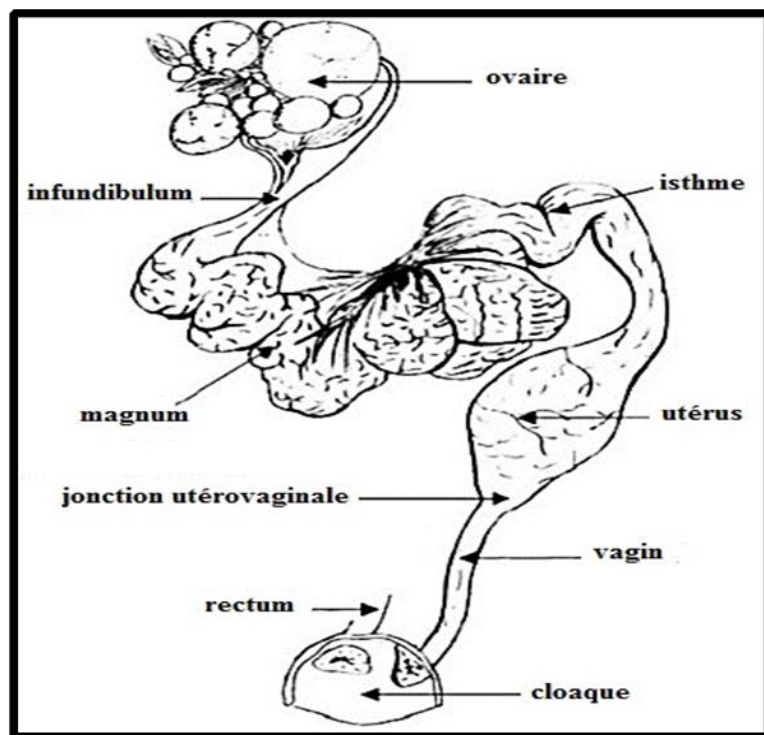


Figure 1 : Schéma de l'ovaire et de l'oviducte de poule mature (17)

7. La formation de la coquille :

Encore ridé à la sortie de l'isthme, l'œuf se gonfle par hydratation des protéines du blanc, phénomène appelé Plombing. En même temps, l'utérus sécrète du sodium, du potassium et du bicarbonate de calcium qui s'accumulent dans le blanc. C'est dans l'utérus, entre 10 et 12 heures, que les différentes couches apparaissent dans le blanc : un blanc épais, un blanc liquide interne et externe, ainsi que la chalaze. Ces couches sont le résultat d'une rotation de l'œuf dans l'utérus. Ensuite, la coquille, qui pèse environ 6 g, commence à se former. Elle est

constituée de cristaux de carbonate de calcium (CaCO_3) recouverts d'une cuticule organique. **(15)**

8. Le contrôle hormonal de la ponte

Le contrôle hormonal de la gamétogénèse et de la ponte est assuré par les hormones stéroïdiennes. Ces hormones sont sécrétées par l'ovaire sous le contrôle de l'hypophyse. On trouve trois hormones gonadotropes hypophysaires chez les oiseaux, tout comme chez les mammifères :

La FSH, qui régule la croissance des follicules ovariens et leur sécrétion.

- La LH, responsable du développement du groupe ovarien et de ses sécrétions, déclenche l'ovulation en détachant un follicule.
- La prolactine, qui intervient dans le processus de couvain. **(18)**

Sous le contrôle des hormones gonadotropes, trois stéroïdes sexuels sont sécrétés par l'ovaire

- les œstrogènes (œstrone ou œstradiol) qui ont des rôles multiples :

- La croissance de l'oviducte
- La synthèse des protéines et des lipides du jaune d'œuf dans le foie
- Le transport de ces lipoprotéines et du calcium et leur dépôt dans le follicule
- La synthèse des protéines du blanc dans le magnum
- Le comportement d'oviposition, l'apparition des caractères sexuels secondaires et l'écartement des os pelviens.

- la progestérone, présente-t-elle aussi de nombreuses fonctions en synergie avec les œstrogènes :

- Elle agit sur la croissance de l'oviducte
- Contrôle les rythmes d'oviposition en agissant sur la libération de GnRH par l'hypothalamus.

- les androgènes, hormones males, sont légèrement sécrétés par la poule :

- Ils stimulent la croissance de la crête et autres caractères sexuels secondaires.

- En liaison avec les œstrogènes, ils développent aussi l'oviducte et l'os médullaire. **(18)**

-la prolactine sécrétée par la post hypophyse est responsable :

- La couvaison, ce phénomène n'est pas recherché dans les élevages industriels
- Arrêt de ponte, ce phénomène à éviter par la sélection de femelles on couveuses ou par action sur l'environnement.

9. La structure de l'œuf :

9.1 La coquille : C'est la couche externe dure et protectrice de l'œuf. Elle est principalement composée de cristaux de carbonate de calcium (CaCO_3) et est recouverte d'une cuticule organique.

9.2 La cuticule

La cuticule, qui constitue la couche externe de l'œuf, se forme environ deux heures avant la ponte. Elle est principalement composée de 90% de protéines et de glycoprotéines, 5% d'hydrates de carbone et environ 3% de cendres. **(16)** La cuticule remplit deux fonctions essentielles : elle régule la perte d'eau de l'œuf et empêche la pénétration de germes à travers les pores de la coquille pendant les premières heures suivant la ponte, préservant ainsi l'intégrité du contenu interne de l'œuf. **(17)**

9.3 Le jaune

Le jaune de l'œuf se compose de 49 % d'eau, 16,7 % de matières azotées et 31,6 % de matières grasses. Il est important de noter la présence de composants de haute qualité dans l'œuf : les matières azotées sont un mélange précieux d'acides aminés essentiels, ce qui fait des protéines de l'œuf une référence. Les matières grasses présentes dans le jaune sont principalement des graisses azotées et phosphorées, comprenant notamment la lécithine, qui joue un rôle essentiel dans le processus de digestion. **(17)** De plus, l'œuf renferme un mélange de vitamines et de minéraux, en faisant ainsi un aliment très nutritif malgré sa taille relativement petite. Il offre une valeur nutritionnelle pratiquement complète.

Cependant, il est important de noter que l'œuf est un produit périssable, et ses qualités comestibles se détériorent avec le temps. **(17)**

9.4 Le blanc

Il s'agit d'une solution à base d'eau qui contient 87% d'eau, 10% de composés azotés, 0,82% de sels minéraux et 0,05% de matières grasses. Elle est composée de quatre zones distinctes, les chalazes (1 g) qui maintiennent le jaune en suspension dans le blanc, le blanc liquide interne (5 g) qui est en contact avec la chambre vitelline, le blanc épais (18 g) qui entoure le blanc liquide interne et a une consistance gélatineuse, et enfin le blanc liquide externe (7 g) qui est en contact avec la chambre coquillère interne. Lorsque l'œuf est cassé sur une surface plane, cette dernière partie se répand rapidement.

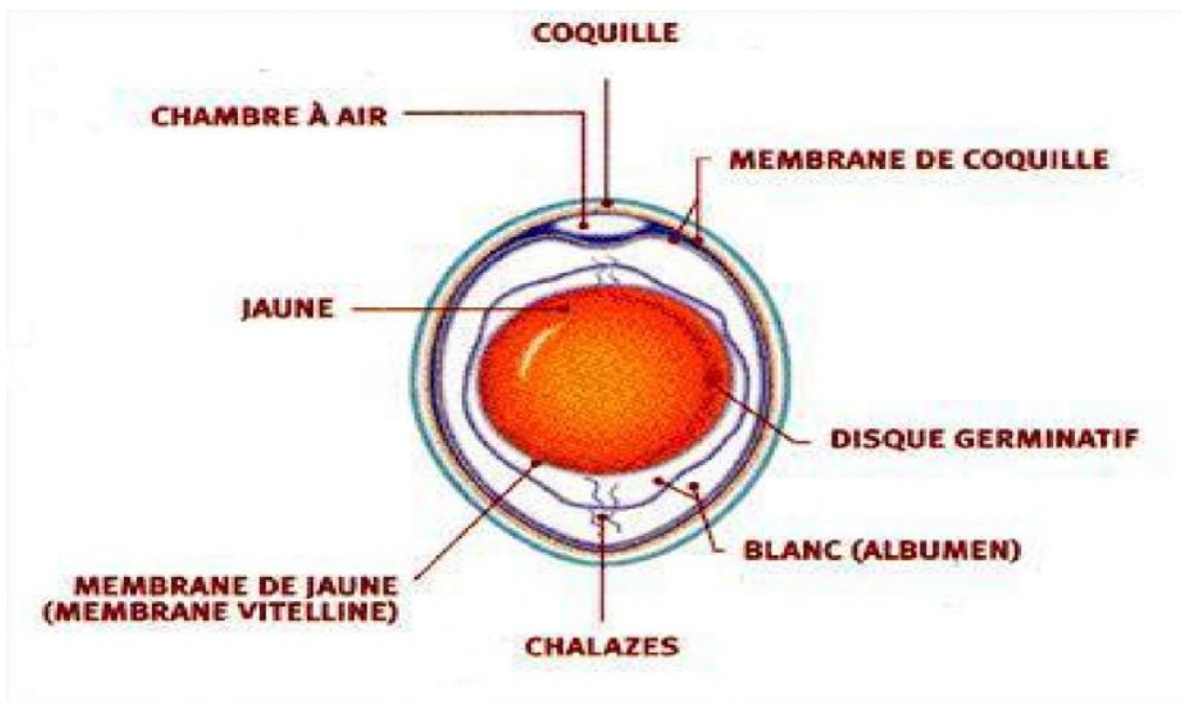


Figure 2 : schéma de la structure interne de l'œuf. **(15).**

10.1 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. **(19)**

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. **(19)**

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. **(21)**

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. **(21)**

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. **(21)**

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. **(21)**

Selon le FAO en 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 mondiale de viande de volaille a connu une forte augmentation, passant de 9 à 120 millions de tonnes entre 1961 et 2016, et la production d'œufs a également connu une croissance importante, 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 des 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.

10.2 Evolution des productions avicoles en Algérie :

L'aviculture algérienne a connu une évolution spectaculaire au cours de la période 1969-1989, avec une augmentation significative de la production d'œufs de consommation. Le nombre d'œufs consommés est passé de 200 millions en 1971 à 2 200 millions en 1986.

Entre 1968 et 1999, la production d'œufs a augmenté en moyenne de 8% par an. Cette croissance a été stimulée par l'investissement en amont de l'aviculture par le secteur public, l'organisation de l'approvisionnement en intrants (aliments du bétail et facteurs agricoles) de production, produits et équipements vétérinaires. La forte demande d'œufs de consommation fait suite à l'augmentation du prix de la viande (rouge et blanche) . Selon **(22)**, la production d'œufs de consommation en Algérie a atteint 1,49 milliard d'œufs en 2000, et le nombre de poulettes disponibles aux éleveurs avec un taux de mortalité de 8% a atteint 21 millions.

Selon le rapport du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural **(23)**, le développement de la filière a permis d'améliorer la consommation de protéines animales par la population à moindre coût. La disponibilité en œufs est estimée à 124 œufs par habitant en 2010 **(23)**.

Tableau 1 : Evolution des productions avicoles en Algérie (24)

Années	Œufs de consommation (Unité)
2009	3838298
2010	4379713
2011	4822747
2012	5326572
2013	5987024
2014	6060558
2015	6644517
2016	6691912
2017	6570417
Taux d'accroissement 2009/2017 (%)	41.58

11. Les conditions de l'habitats de la poule pondeuse :

11.1 Bâtiments de l'élevage :

Les différents textes encadrant l'élevage des poulettes et des poules pondeuses définissent, en fonction du type d'élevage, un certain nombre de critères à respecter concernant la densité d'animaux acceptable dans un bâtiment. La surface utile des bâtiments d'élevage est calculée en soustrayant la surface rendue inutilisable par les installations autres que les abreuvoirs et les mangeoires. Pour calculer la surface utile, il convient d'additionner toutes les surfaces de plus de 30 cm de large surmontées d'un espace libre d'au moins 45 cm. L'auvent et le parcours extérieur ne sont pas pris en compte. **(25)**

11.2 Logements de poule pondeuse :

La production commerciale de poules pondeuses implique une variété de systèmes de logement, tels que des cages conventionnelles, des cages aménagées, des volières et des systèmes avec accès extérieur. Les systèmes de cages ont l'inconvénient de priver les poules d'exprimer leurs comportements naturels du fait de l'espace limité par individu, et sont souvent perçus comme source de souffrance et préjudiciable à leur bien-être. **(26)**

11.3 Cages conventionnelles ou « en batteries » :

Le système d'élevage en cages conventionnelles consiste à loger les poules dans des cages grillagées par groupe de 5 à 6 individus, avec un espace disponible généralement inférieur à 500 cm² par poule. Au Canada, la superficie doit être d'au moins 432 cm² et 484 cm² par poule respectivement pour la production d'œufs blancs et bruns. **(27)**

La séparation des poules de leurs propres excréments réduisent le développement des maladies et augmentent la sécurité alimentaire. Cette forte densité conduit également à une stabilité sociale et à une réduction des comportements agressifs et du cannibalisme **(28)**. La mortalité est inférieure à celle des autres systèmes, mais la conception du système ne permet pas aux poules d'exprimer certains comportements innés en raison des fortes densités limitant l'espace physique. De plus, la restriction de la circulation contribue à la déformation osseuse et à la fragilité du squelette dans le processus de production **(29)**.

En plus, la lacune la plus importante est l'absence d'une aire de nidification close, puisque la nidification est une priorité comportementale pour les poules. De plus, le perchage et les

bains de poussière sont également des éléments très importants du comportement naturel qui ne peut pas être exprimé dans ce type de cages **(30)**.

11.4 Cages « aménagées » :

Les cages sont considérées comme « aménagées », ou encore « enrichies », lorsque différents équipements sont mis à la disposition des poules afin de leur permettre d'exprimer certains de leurs comportements jugés comme essentiels, la densité animale y est plus faible que dans les cages traditionnelles. Ainsi, selon la législation européenne (Directive 1999/74/08), les poules doivent disposer d'au moins 750 cm² par poule et avoir accès à un nid, un perchoir, une aire de grattage et de picotage et à un dispositif de raccourcissement des griffes. Les cages aménagées disponibles dans le commerce sont conçues pour héberger des groupes de 10 à 60 poules.

Les cages enrichies sont créées pour pallier l'inconvénient de la restriction des comportements naturels des poules, en fournissant aux poules un espace riche en accessoires. Les poules sont motivées à se rendre au perchoir, surtout pour se percher la nuit **(31)**. Le perchoir améliore la solidité des os ainsi que l'état des pieds et des griffes **(32)**. Les pondeuses feront un effort pour accéder au nid et y pondent leurs œufs tant qu'il est présent. **(32)** Elles prennent des bains de poussière grâce à l'accès à la litière, ce qui permet de réduire l'incidence de picage. **(32)** et d'améliorer l'état du plumage **(33)**. La mortalité est plus faible par rapport aux autres systèmes **(34)**. Selon ces auteurs, ces aménagements permettraient d'améliorer le bien-être tout en conservant un meilleur niveau de production.

Les inconvénients des cages aménagées sont principalement liés à leur conception. Par exemple, la présence de perchoirs peut entraîner des déviations des bréchets en raison du long temps passé par les poules à se percher **(35)**. De plus, l'utilisation des perchoirs peut provoquer des fractures osseuses en cas d'atterrissage raté ou de chutes **(37)**.

Par ailleurs, on observe un taux élevé d'œufs cassés en raison de leur accumulation sur le tapis convoyeur au niveau du nid **(38)**. De plus, le picage peut se produire dans les cages aménagées, surtout en cas de taille de groupe élevée **(39)**. Outre la douleur engendrée, cela peut conduire au cannibalisme **(39)**.

En outre, la réduction de la couverture des plumes entraîne une perte de chaleur, ce qui se traduit par des pertes économiques dues à une augmentation de la consommation de nourriture et une détérioration de la conversion alimentaire **(40)**. Bien qu'il soit possible

de pratiquer l'époinçage des becs des poules, cette opération reste douloureuse et affecte leur bien-être (41).

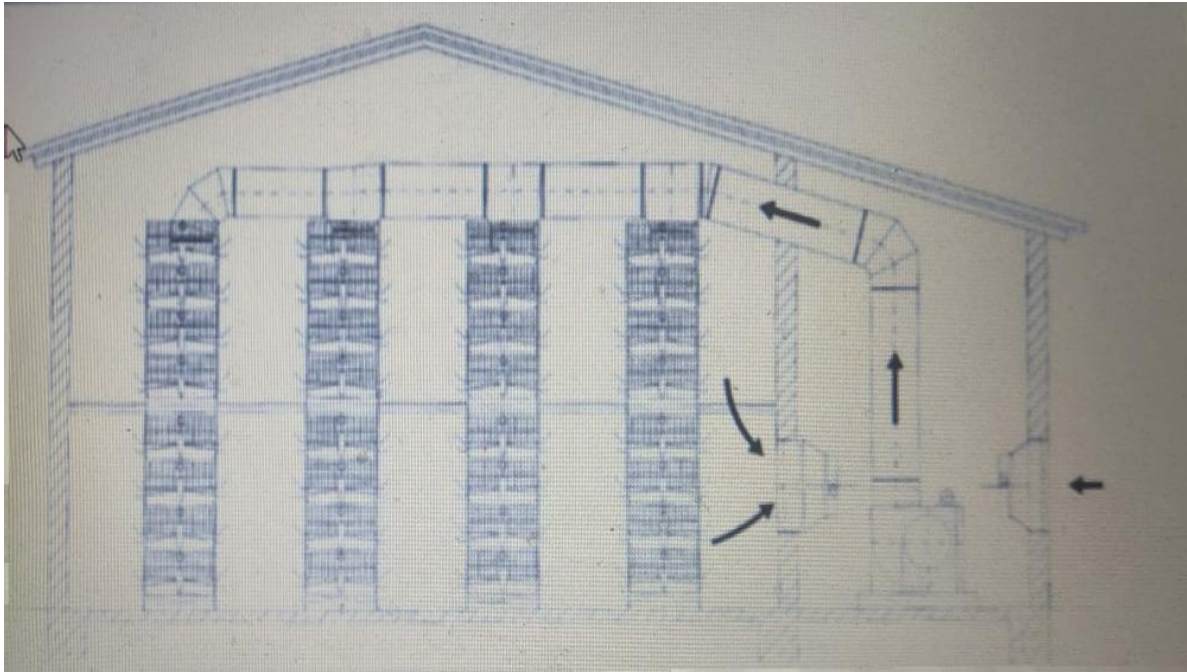


Figure 3 : vue schématique d'un bâtiment de ponte Cages « aménagées » (42).

115 Volière de ponte :

Avec ce type de logement, les poules disposent d'un volume d'espace sur plusieurs niveaux organisés en plates-formes. La capacité est de neuf poules pondeuses par m² (soit 1 111 cm² par poule). Au niveau inférieur, de la litière peut être disposée sur le plancher. Parfois, l'utilisation de caillebotis est adoptée pour éliminer le besoin d'utiliser la litière mais des systèmes entièrement sur caillebotis existent également. D'abord, les poules passent plus de temps à marcher, chercher la nourriture et prendre des bains de poussière (43). La volière de ponte permet la réduction des stéréotypies et améliore la résistance osseuse (44). Le risque accru de picage et de mortalité (44). constitue un des inconvénients de l'élevage en volière à cause du nombre élevé de poules. En plus, la qualité de l'air tend à se détériorer en raison du niveau élevé d'ammoniac provoquant ainsi des problèmes respiratoires (46). De même, lors de l'utilisation des perchoirs, les poules ont tendance à se blesser au moment des sauts et risquent même une déformation des os par leur utilisation fréquente (37). Enfin, le pourcentage d'œufs souillés et cassés est supérieur comparativement aux cages conventionnelles. (47) (48)

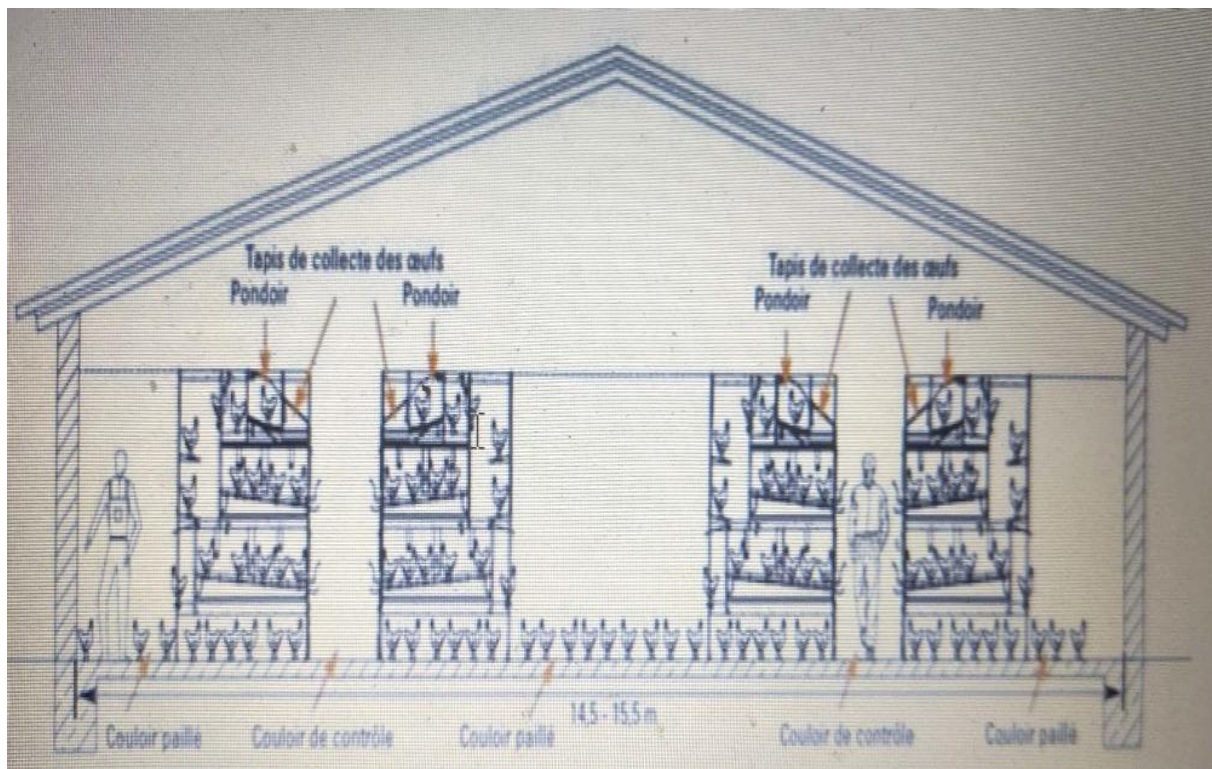


Figure 4 : vue schématique d'un bâtiment de ponte Volière de ponte (42)

11.6 Système plein air :

Le système en plein air inclut deux types d'habitat pour la poule, le bâtiment et le parcours à l'extérieur. Les conditions d'élevage à l'intérieur du bâtiment sont similaires à celles décrites pour les volières. L'espace extérieur doit être accessible aux poules durant la journée. Il doit être en grande partie recouvert de végétation. La densité de peuplement ne peut y excéder 2 500 poules par hectare de terrain, soit une poule par 4 mètres carrés. Les poules élevées en plein air peuvent se déplacer librement à l'extérieur durant la journée, sur l'herbe, et donc profiter de la lumière naturelle et de l'air frais, et par conséquent, présentent un meilleur état du plumage. Par contre, elles seront exposées à des vecteurs de maladies si un contact est possible avec des animaux sauvages ainsi que si elles sont exposées à des conditions climatiques extrêmes, ce qui compromet le bien-être des poules.



Figure 5 : Photographie de l'extérieur d'un bâtiment de pont plein-air (42)

Chapitre II : Conduite alimentaire et Facteurs d'ambiance

I. Les Facteurs d'ambiance :

1. la température :

La température est l'un des facteurs les plus importants dans l'élevage des poulettes pondeuses, en particulier lors des premières semaines suivant l'arrivée d'une nouvelle bande de poussins. Un refroidissement excessif des poussins peut entraîner une réduction de leur activité et perturber leur croissance. **(49)**

Le risque de mortalité de masse est également plus élevé lorsque les poulettes sont regroupées de manière étroite. Dans les poulaillers, la température à augmente pendant l'été, ce qui peut causer de nombreux problèmes. Si la température dépasse les 30°C, les poules risquent de suffoquer et d'être exposées à l'hypothermie. À partir de 25°C, leur consommation alimentaire **(50)**. De plus, la chaleur excessive peut entraîner une chute de la production d'œufs, une tension accrue et une détérioration de la qualité des coquilles. **(51)**

L'échange de chaleur chez la poule se produit principalement à travers sa crête, ses barbillons et ses pattes. Sa température corporelle normale est de 41°C. Lorsqu'elle augmente, la poule adopte des positions qui favorisent une meilleure ventilation, telles que déployer ses ailes et respirer par le bec. Pour éviter des périodes de températures élevées, il est nécessaire de vérifier que toutes les ouvertures et les systèmes de ventilation fonctionnent correctement. Dans certains cas, l'utilisation d'un système de brumisation peut être envisagée pour rafraîchir les oiseaux. **(51)**

2. la ventilation :

La ventilation joue un rôle crucial dans l'élevage des poules pondeuses. Elle contribue à maintenir un environnement sain, confortable et productif pour les oiseaux en contrôlant la température, l'humidité, la qualité de l'air et la circulation de l'oxygène. La ventilation joue un rôle très important dans l'élevage de poules pondeuses à savoir :

2.1 Contrôle de la température : Les poules pondeuses ont une plage de température idéale pour un bon rendement de la ponte. La ventilation permet de maintenir une température optimale en évacuant l'excès de chaleur produit par les poules et en introduisant de l'air frais si nécessaire. **(52)**

2.2 Contrôle de l'humidité : L'accumulation d'humidité dans les bâtiments d'élevage peut favoriser la prolifération de micro-organismes nuisibles. La ventilation appropriée aide à éliminer l'excès d'humidité, en évitant les problèmes de condensation et en favorisant un environnement sec et sain pour les poules.

2.3 Qualité de l'air : Les fientes de poules, l'ammoniac et les autres contaminants peuvent rapidement polluer l'air dans un bâtiment d'élevage. Une bonne ventilation aide à éliminer ces polluants en évacuant l'air vicié et en introduisant de l'air frais. Cela aide à réduire les maladies respiratoires et à maintenir un air de bonne qualité pour les poules et les travailleurs. **(52)**

2.4 Circulation de l'oxygène : Les poules ont besoin d'une bonne circulation d'oxygène pour maintenir leur santé et leur bien-être. Une ventilation adéquate assure un apport constant d'oxygène frais, favorisant ainsi le métabolisme des poules et leur productivité.

En ce qui concerne les normes et références bibliographiques spécifiques, celles-ci peuvent varier en fonction des réglementations nationales, des pratiques d'élevage spécifiques et des recommandations scientifiques. Les normes et les références bibliographiques peuvent être spécifiques à chaque pays ou région. **(52)**

Il est également important de noter que les pratiques d'élevage évoluent et que de nouvelles recherches sont publiées régulièrement. Par conséquent, il est essentiel de se tenir au courant des dernières avancées scientifiques et des recommandations des experts dans le domaine.

3. l'éclairage :

L'éclairage chez les poules pondeuses est un aspect important de leur bien-être et de leur performance de ponte. Voici quelques informations sur l'éclairage chez les poules pondeuses. **(53)**

L'éclairage joue un rôle crucial dans la régulation du cycle de ponte des poules pondeuses. La durée de la lumière du jour influence directement la production d'œufs. Les éleveurs utilisent généralement des systèmes d'éclairage artificiel pour contrôler la photopériode et stimuler la ponte.

La photopériode optimale pour les poules pondeuses varie en fonction de leur âge. Les poules jeunes ont généralement besoin de jours plus longs (environ 16 à 18 heures de lumière) pour favoriser une croissance et une maturité optimales avant de commencer à

pondre. Une fois qu'elles atteignent la maturité, la photopériode peut être réduite à environ 14 à 16 heures de lumière pour maintenir une production régulière d'œufs. **(54)**

Outre la durée de la lumière du jour, l'intensité lumineuse est également importante. Les poules pondeuses ont besoin d'une certaine intensité lumineuse pour bien voir leur environnement et interagir avec les autres poules. Une intensité lumineuse adéquate peut également réduire les comportements indésirables tels que le picage des plumes et les comportements agressifs.

Il convient de noter que des variations subtiles dans l'éclairage peuvent avoir des effets sur le comportement et la physiologie des poules pondeuses. Par exemple, l'utilisation de gradations douces pour simuler le lever et le coucher du soleil peut contribuer à réduire le stress chez les oiseaux. **(54)**

De plus, des recherches sont en cours pour étudier les effets de la qualité de la lumière, y compris la température de couleur et la composition spectrale, sur la production et le bien-être des poules pondeuses. Des avancées dans l'éclairage à LED ont permis une meilleure modulation de la lumière pour répondre aux besoins spécifiques des poules.

II Facteurs nutritionnels

1.1'Alimentation :

L'alimentation des poules pondeuses est un aspect crucial de leur santé, de leur bien-être et de la production d'œufs de qualité. Voici quelques points importants à considérer :

1. Composition de l'aliment :

- Protéines : Les poules pondeuses ont besoin d'une alimentation riche en protéines, généralement entre 16% et 18%.
- Énergie : L'alimentation doit fournir une quantité suffisante d'énergie pour soutenir la production d'œufs et maintenir la santé globale de la poule.
- Lipides : Une quantité modérée de lipides est nécessaire pour les fonctions corporelles et la production d'œufs.
- Minéraux et vitamines : Les poules pondeuses ont des besoins spécifiques en minéraux tels que le calcium, le phosphore, le magnésium, ainsi qu'en vitamines, notamment la vitamine D3 pour l'absorption du calcium. **(55)**

2. Aliments complémentaires :

- Coquilles d'huîtres concassées ou calcaire : Ils sont souvent ajoutés à l'alimentation pour fournir une source supplémentaire de calcium, nécessaire à la formation de coquilles d'œufs solides. **(55)**
- Verts et légumes : Les légumes verts et autres légumes sont parfois incorporés à l'alimentation pour fournir des nutriments supplémentaires et améliorer la diversité de l'alimentation.

Il est important de noter que les recommandations spécifiques pour l'alimentation des poules pondeuses peuvent varier en fonction de l'âge des poules, de la race et des conditions spécifiques d'élevage. Les réglementations et recommandations nationales de votre pays peuvent fournir des directives spécifiques adaptées aux conditions locales. **(56)**

2. Les Besoins protéiques :

Les besoins en protéines brutes sont généralement plus faibles chez les poules pondeuses que chez les poulets destinés à la production de viande, surtout avant le début de la ponte. Il est recommandé d'inclure entre 18 et 20 % de protéines brutes par kg d'aliment dans l'alimentation des poules pondeuses, et il est important de ne pas réduire excessivement la teneur en protéines avant le début de la ponte. L'élevage des poules pondeuses se divise en deux périodes distinctes : la période d'élevage et la période de ponte. Pendant la période d'entretien, les besoins en protéines se situent généralement entre 2 et 4 grammes par jour, tandis que la production d'un œuf nécessite environ 10 à 12 grammes de protéines **(57)**. Au pic de ponte, les souches de poules pondeuses lourdes et légères présentent des besoins en protéines sensiblement similaires.

Lors de la formulation des rations pour les volailles, il est essentiel de prendre en compte à la fois l'énergie et les protéines, car il existe une relation étroite entre ces deux éléments. En effet, un niveau énergétique plus élevé dans l'alimentation des volailles nécessite une incorporation proportionnelle de protéines afin d'atteindre les niveaux de production souhaités. **(58)**

Le maintien d'un rapport calories/protéines dans les fourchettes recommandées présente plusieurs avantages, notamment une meilleure rétention azotée, une augmentation du gain de poids et une proportion accrue de matières grasses dans la carcasse, ce qui se traduit par un indice de consommation plus faible. En augmentant les concentrations énergétiques

et protéiques de l'aliment, on observe une réduction de la consommation alimentaire, une amélioration de la conversion alimentaire et une augmentation de la teneur en matières grasses. À l'inverse, une diminution du rapport calories/protéines par une augmentation de la teneur en protéines entraîne une réduction de l'engraissement, une baisse de l'indice de consommation et une amélioration du rendement en carcasse **(58)**. Une augmentation du rapport calories/protéines conduit à une augmentation de la graisse et de l'énergie dans la carcasse **(59)**. Les recommandations spécifiques pour les poulettes et les poules pondeuses sont présentées dans le tableau 3.

3. Les Besoins en minéraux et en vitamines :

Les minéraux se trouvent dans les aliments sous forme de sels libres ou de composés organiques. Ils jouent deux rôles principaux : ils sont des constituants importants des tissus et des produits animaux et ils participent à la régulation des principales fonctions de l'organisme. Les microéléments sont présents en très petites quantités ou à l'état de traces et sont le plus souvent exprimés en milligrammes par kilogramme (mg/kg), ou p.p. Les principaux sont le fer, le cuivre, le manganèse, le zinc, le cobalt, l'iode et le sélénium.

Les minéraux jouent un rôle crucial dans l'alimentation des volailles, tant en tant que composants structurels des tissus et des produits animaux qu'en tant que régulateurs des principales fonctions de l'organisme. Les microéléments, tels que le fer, le cuivre, le manganèse, le zinc, le cobalt, l'iode et le sélénium, sont présents en quantités très faibles ou à l'état de traces exprimées en milligrammes par kilogramme (mg/kg) ou parties par million (ppm). **(60)**

Les volailles ont des besoins importants en minéraux, en particulier en calcium et en phosphore, qui sont essentiels à la formation du squelette et de la coquille des œufs. Les besoins en calcium des volailles sont plus élevés que leurs besoins en phosphore, ce qui se reflète dans la composition de leurs rations alimentaires. Les ingrédients utilisés, tels que les sous-produits de minoterie, sont souvent plus riches en phosphore qu'en calcium.

Les poules pondeuses sont particulièrement exposées aux risques de carences en minéraux, en raison de leurs besoins élevés en calcium pour la production de coquilles d'œufs. Pour assurer une coquille solide, la teneur en calcium dans l'alimentation des poules pondeuses doit être d'au moins 3,5 %, tandis que les besoins en phosphore assimilable se situent entre 0,30 % et 0,35 % **(60)**. Les carences en phosphore peuvent entraîner une perte d'appétit, un ralentissement de la croissance et de graves troubles

musculo-squelettiques. Les variations du niveau de phosphore dans l'alimentation n'ont pas d'effets significatifs sur la consommation alimentaire, la production d'œufs ou l'indice de consommation. **(60)**

4. Besoins et rôle du calcium :

Le calcium joue un rôle essentiel dans la formation de la coquille d'œuf chez les poules pondeuses. Le dépôt de calcium se déroule en deux phases distinctes : une première phase de dépôt lent d'environ 5 heures, suivie d'une phase intense d'environ 10 heures. La majeure partie du dépôt de cristaux de calcium a lieu pendant la nuit. Il est donc crucial d'avoir une quantité adéquate de calcium disponible en continu dans le tube digestif, en particulier pendant la nuit. **(60).**

Pour assurer une disponibilité continue de calcium, il est recommandé de fournir aux poules un apport de calcium sous forme particulière, tel que du grit calcique. Ce dernier est retenu dans l'appareil digestif et peut être libéré progressivement. En termes de proportion dans l'aliment, il est recommandé d'avoir un apport en calcium d'environ 3,5 %. Cependant, la consommation de calcium peut diminuer lorsque les poules sont en période de repos entre deux cycles de ponte, passant de 3,8 g/jour à 1,2 g/jour. **(60)**

5. Disponibilité du calcium :

Lorsqu'il s'agit d'alimenter les poules pondeuses en calcium, les matières premières utilisées dans l'alimentation avicole, telles que les céréales, les graines et les tourteaux, ont une teneur naturellement faible en calcium. Pour compenser cela, on utilise principalement du carbonate de calcium (CaCO_3) comme source de calcium. Cependant, la disponibilité du calcium dépend de deux facteurs clés : la taille des particules et la solubilité du carbonate.

La taille des particules de carbonate de calcium influence la disponibilité du calcium. Lorsque les particules sont fines, avec un diamètre de 0,5 à 0,8 mm, aucune particule n'est retenue dans le gésier. Environ 44 % du carbonate est rejeté dans les fientes, tandis que 52 % du calcium est retenu dans l'organisme 24 heures après l'ingestion. En revanche, pour des particules plus grossières, d'environ 2 à 5 mm, 10 % du carbonate est retenu dans le gésier, 16 % est rejeté dans les fientes et 64 % du calcium est retenu après 24 heures.

La solubilité du carbonate de calcium joue également un rôle dans sa disponibilité. Pour les particules grossières (diamètre supérieur à 2 mm), si le carbonate est très soluble, on

retrouve entre 3,4 et 4,3 g de carbonate dans le gésier. En comparaison, pour les formes faiblement solubles, on retrouve entre 11,8 et 15,4 g de carbonate dans le gésier. **(61)**

Pour assurer une libération lente et continue du calcium (Ca) pendant toute la nuit, il est recommandé d'utiliser des particules de taille importante et une forme de carbonate de calcium à solubilité faible. Les recommandations suggèrent que 60 % du calcium soit apporté sous forme particulaire, avec des particules d'une taille comprise entre 2 et 4 mm. Cependant, il est également important de ne pas négliger l'apport de calcium sous forme de poudre. Cela est dû au fait que l'exposition à la lumière est le déclencheur de l'arrêt de la calcification et de la formation de la coquille. Ainsi, les poules doivent avoir à leur disposition une source de calcium en poudre pour terminer la formation de leur coquille.

Il convient de noter que certaines études ne parviennent pas à conclure de manière définitive sur l'influence de la taille des particules de calcium dans l'alimentation des poules pondeuses. **(61)**

6. Les apports recommandés en autres minéraux : P, Na et Cl :

En ce qui concerne le phosphore (P), il est important de considérer sa disponibilité réelle, car le phosphore végétal, sous forme de phosphore phytique, n'est pas entièrement disponible pour les poules pondeuses. En l'absence de données sur la disponibilité réelle du phosphore dans les matières premières utilisées et en raison de la méconnaissance de cette disponibilité, on estime généralement que le besoin en phosphore total est environ 1,3 fois supérieur au besoin en phosphore disponible. **(62)**

De plus, les besoins en phosphore indiqués dans les tables sont basés sur des animaux élevés en cage. Cependant, dans le cas d'animaux élevés au sol, où il peut y avoir un certain degré de coprophagie (ingestion des fientes), une partie du phosphore phytique présent dans les fientes est libérée et devient ainsi disponible pour les poules pondeuses. Cela tend à réduire les apports recommandés en phosphore. **(62).**

7. Les apports recommandés en oligo-éléments :

En aviculture industrielle, les oligo-éléments et les vitamines sont généralement fournis sous forme de prémélanges, appelés premix, qui sont commercialisés par des entreprises de services spécialisées. Ces premix sont incorporés aux matières premières pour former la ration complète donnée aux poules pondeuses. **(61)**

Contrairement aux besoins en acides aminés, en calcium et en autres minéraux, les besoins en oligo-éléments et en vitamines ne varient pas en fonction du stade de production des poules pondeuses. Les principaux oligo-éléments pris en compte pour les poules pondeuses sont le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le fer (Fe), l'iode (I), le cuivre (Cu), le cobalt (Co) et le sélénium (Se).

Les besoins en ces oligo-éléments sont spécifiés dans les recommandations et peuvent varier en fonction des normes établies par différentes sources. Vous pouvez vous référer au tableau ci-dessous pour obtenir des informations détaillées sur les besoins en oligo-éléments chez les poules pondeuse. **(61)**

8. Les besoins énergétiques :

Les sources d'énergie en alimentation de la volaille sont principalement constituées des céréales notamment le maïs. Les sorghos peuvent être utilisés comme source d'énergie à la place du maïs importé. Les sorghos sont néanmoins déficients en acides aminés essentiels comme la lysine et la méthionine alors que le maïs est déficitaire en tryptophane, hors la supplémentation des aliments de volaille en lysine et méthionine est plus facile qu'une supplémentation en tryptophane. La graine de niébé et la mélasse de canne peuvent être également utilisées comme sources d'énergie dans l'alimentation de la volaille **(62)**. Les besoins en énergie sont généralement exprimés en kilocalories d'énergie métabolisable par kilogramme d'aliment (kcal EM/kg). On distingue les besoins énergétiques d'entretien (c'est l'énergie nécessaire au renouvellement des tissus âgés, au maintien de la température corporelle) et les besoins énergétiques de production (c'est l'énergie nécessaire à la formation de nouveaux tissus, croissance et engraissement) ou à la formation d'œufs. L'ingéré énergétique journalier dépend des besoins de l'animal, de la présentation de l'aliment et de sa teneur en énergie. En zone tropicale où les températures sont élevées, les animaux ont des besoins en énergie inférieurs à ceux des animaux vivant en milieu tempéré. Les volailles en milieu chaud limitent leur ingestion alimentaire et donc énergétique, ceci pour maintenir leur température corporelle à la normale, c'est à dire à 42°C **(63)**.

Les céréales, en particulier le maïs, sont les principales sources d'énergie utilisées dans l'alimentation des volailles. Cependant, les sorghos peuvent être utilisés comme alternative au maïs, notamment pour réduire la dépendance aux importations de maïs. Il est important de noter que les sorghos sont déficients en acides aminés essentiels tels que la lysine et la

méthionine, tandis que le maïs est déficitaire en tryptophane. C'est pourquoi il est plus facile de compléter les aliments en lysine et méthionine que de compléter en tryptophane.

En plus des céréales, d'autres sources d'énergie peuvent être utilisées dans l'alimentation des volailles, telles que les graines de niébé et la mélasse de canne. Ces sources peuvent apporter une contribution énergétique supplémentaire à l'alimentation. **(63)**

Les besoins énergétiques des volailles sont généralement exprimés en kilocalories d'énergie métabolisable par kilogramme d'aliment (kcal EM/kg). Il existe deux types de besoins énergétiques : les besoins d'entretien, qui correspondent à l'énergie nécessaire au renouvellement des tissus âgés et au maintien de la température corporelle, et les besoins de production, qui correspondent à l'énergie nécessaire à la formation de nouveaux tissus (croissance, engraissement) ou à la production d'œufs.

Dans les zones tropicales, où les températures sont élevées, les volailles ont des besoins énergétiques inférieurs à ceux des volailles vivant dans des régions tempérées. Cela s'explique par le fait que les animaux en milieu chaud limitent leur consommation alimentaire, y compris leur apport énergétique, afin de maintenir leur température corporelle à un niveau normal, généralement autour de 42°C. **(63)**

Pour les poulettes en croissance, l'aliment traditionnellement utilisé contient généralement entre 2 800 et 2 900 kcal d'énergie métabolisable (EM) par kilogramme d'aliment. Cela permet de répondre aux besoins énergétiques de croissance et de développement de la poulette.

En ce qui concerne les poules pondeuses en ponte, leurs besoins énergétiques dépendent de plusieurs facteurs, tels que leur poids vif, la croissance, la production d'œufs et l'intensité de la ponte. En plus des besoins d'entretien, il est nécessaire de couvrir les besoins liés à la croissance et à la production d'œufs.

La satisfaction des besoins énergétiques joue un rôle crucial dans la consommation alimentaire des poules pondeuses à œufs blancs. Plus la ration est énergétique et plus le poids vif de la poule est élevé, plus la consommation alimentaire a tendance à augmenter **(53)**. En pratique, il est recommandé de fournir des régimes alimentaires contenant entre 2 600 et 2 900 kcal d'EM par kilogramme d'aliment pour les poules pondeuses.

En ce qui concerne les poulets de chair, leurs besoins énergétiques sont généralement plus élevés. Il est préconisé de fournir des régimes alimentaires contenant entre 2 800 et 3 200 kcal d'EM par kilogramme d'aliment pour répondre à leurs besoins spécifiques. **(63)**

Tableau 2 : Recommandations alimentaires pour les aliments de la gamme ponte (64)

Les aliments de la gamme ponte	Poussin future pondeuse	Poulette	Pondeuse
E.M. (mini) Kcallkg d'aliment	2650	2500	2600
P.B. (min-max) %	20-25	15-23	16-23
Lysine (min) %	0.85	0.56	0.62
Méthionine (min) %	0.34	0.25	0.29
Mét + Cys (min) %	0.6	0.45	0.52
Cellulose (max) %	6	7	6
Phosphore %	0.44	0.15	0.15
calcium %	1	1	2
Sodium %	1.15	0.15	0.15
Chlore %	0.13	0.13	0.13
Manganèse (ppm)	50	35	30
Zinc (ppm)	40	35	50
Iode (ppm)	0.5	0.5	0.3
Sélénium (ppm)	0.15	0.15	0.15
Vit (Ullkg)	6600	4400	9000
Vit D3 (Ullkg)	1100	1100	1100
Vit E (Ullkg)	6.6	6.6	5
Vit k3 (mg/kg)	2.2	1.1	1.1
Riboflavine (mg/kg)	4.4	3.3	4.4
Niacine (mg/kg)	16	8	25
Choline (mglkg)	110	110	1100
Vit B12 (mglkg)	0.011	0.0055	0.01

9. Les compléments alimentaires en aviculture :

Les compléments alimentaires jouent un rôle important dans l'aviculture en fournissant des nutriments essentiels pour soutenir la croissance, la santé et la productivité des

volailles. Ces suppléments sont formulés pour compléter ou améliorer le contenu nutritionnel du régime de base, qui ne fournit pas toujours tous les nutriments nécessaires en quantités optimales. Les compléments alimentaires en aviculture jouent plusieurs rôles clés à savoir :

Supplémentation en vitamines et minéraux : Les volailles ont besoin d'un apport équilibré en vitamines et minéraux pour diverses fonctions physiologiques, notamment la croissance, le développement osseux, le soutien du système immunitaire et la reproduction. Les compléments alimentaires sont conçus pour fournir des vitamines spécifiques (telles que les complexes de vitamines A, D, E et B) et des minéraux (comme le calcium, le phosphore et le zinc) afin de répondre aux besoins nutritionnels des oiseaux. **(65)**

Supplémentation en acides aminés : les acides aminés sont les éléments constitutifs des protéines, qui sont essentiels au développement musculaire, à la croissance des plumes, à la production d'enzymes et à la santé en général. Certains acides aminés, tels que la méthionine et la lysine, sont considérés comme essentiels et doivent être apportés par l'alimentation. Les compléments alimentaires contiennent souvent des formes concentrées d'acides aminés pour compléter l'apport en protéines de l'oiseau. **(65)**

Probiotiques et prébiotiques : Les probiotiques sont des bactéries bénéfiques qui favorisent un microbiote intestinal sain, facilitent la digestion, améliorent l'absorption des nutriments et améliorent la fonction immunitaire chez la volaille. Les prébiotiques, quant à eux, sont des fibres alimentaires non digestibles qui servent de nourriture aux bactéries bénéfiques. Les compléments alimentaires peuvent inclure des probiotiques et des prébiotiques pour favoriser la santé intestinale et le bien-être général.

Promoteurs de croissance et améliorateurs de performances : certains compléments alimentaires peuvent contenir des substances favorisant la croissance, telles que des enzymes, des acides organiques ou des extraits de plantes, qui peuvent améliorer l'efficacité alimentaire, le gain de poids et les performances globales des volailles. Ces suppléments sont souvent utilisés pour optimiser la production dans l'aviculture commerciale. **(65)**

Équilibreurs nutritionnels : Les compléments alimentaires peuvent aider à équilibrer le profil nutritionnel du régime de base en compensant les éventuelles carences ou déséquilibres. Ils garantissent que les oiseaux reçoivent des quantités adéquates de

nutriments essentiels, même lorsque le régime de base peut ne pas être en mesure de les fournir en quantités suffisantes. **(65)**

Chapitre III : partie pratique

Objectif :

L'objectif de cette étude est de :

- Évaluer les performances zootechniques de la souche de poules pondeuses dans le bâtiment en analysant le taux de ponte, le poids des œufs et la qualité des coquilles.
- Analyser les facteurs internes et externes influençant les performances zootechniques dans le bâtiment, tels que la gestion sanitaire la vaccination ,gestion des parasites , la qualité de l'alimentations et la bonne gestion de l'environnement l'alimentation et l'environnement de logement, pour proposer des mesures d'amélioration spécifiques.
- Déterminer les meilleures pratiques de gestion pour maximiser les performances zootechniques de la souche de poules pondeuses dans le bâtiment en recommandant des ajustements en termes d'alimentation, de santé, d'éclairage, de ventilation, etc.

1.Présentation de la zone d'étude :

L'étude a été menée à l'Institut Technique des Elevages de Baba Ali, situé dans la wilaya d'Alger, sur une période allant du 17 octobre 2022 au 02 janvier 2023.



Figure 6 : carte de localisation de la zone d'étude (Google Maps2019)

2. Présentation succincte des lieux de notre expérimentation :

2.1. Institut Technique des Elevages (ITELV) :

L'ITELV est un établissement à caractère administratif du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, à vocation scientifique et technique, il a pour mission :

- La mise en œuvre des programmes nationaux d'appui au développement agricole et à la profession.
- La production d'un matériel biologique animal et végétal performant.
- Identification, élaboration et proposition de programmes techniques d'appui au développement.
- Valorisation des produits de l'élevage.
- La mise en place des schémas de sélection et de croisement pour l'amélioration génétique des espèces animales existante en Algérie.
- La mise en place d'un modèle de contrôle des performances zootechniques.
- Le développement des systèmes alimentaires et fourragers.

2.2. Bâtiment d'élevage :

Notre essai s'est déroulé au niveau de la station des monogastriques de l'ITELV située à Baba Ali (région centre) Alger, dans un bâtiment de type obscur à conditions d'ambiance contrôlées.

Le bâtiment est monté sur une plate-forme en béton local, d'une superficie de 500 m², la matière des murs et la toiture est en alliage fin ondulé (comme du plastique) polystyrène monté en double paroi pour laisser un vide formé d'une matière isolante laine de verre et de fibrociment.

- L'éclairage est assuré par des lampes de 40 watts répartis en 03 lignes ans le bâtiment et dont la durée d'éclairage est de 16 h /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, chaque rangée à deux étages, chaque cage pouvant regrouper 2 à 3 poules.
- La ventilation est assurée par des extracteurs d'air.



Figure 7 : Photographie du bâtiment d'essai (ITELV .2023).

3.Matériels et méthodes :

3.1. Animaux :

Dans le cadre de notre étude, nous avons sélectionné 96 poules de souche BROWN NICK H&N âgées de 51 semaines.



Figure 8: photographies du cheptel à l'intérieur du bâtiment de ponte

Ont été nourries avec un aliment de type de ponte, formulé et fabriqué par l'Office National d'Aliments de Bétail (ONAB) situé à Baba Ali. Elles ont toutes reçu une ration quotidienne de 120 g.

4. Matériel :

Pour notre expérimentation, nous avons utilisé une balance électronique afin de réaliser les différentes pesées nécessaires.

5.Méthode :

Suivis des performances zootechniques

5.1. Enregistrement quotidien de la production d'œuf :

Chaque jour, les œufs sont collectés et placés dans des plateaux. Ils sont ensuite conservés dans une chambre froide jusqu'au moment de la pesée. La quantité d'œufs produite est enregistrée quotidiennement.



Figure 9 : pesée de l'œuf (photo personnel)

5.2. Les mesures calculer chaque semaine :

À la fin de chaque semaine, nous effectuons une série de calculs pour déterminer les performances zootechniques des poules à savoir :

- La production d'œuf
- Le taux de mortalité
- Taux de ponte Moyen
- Indice de conversion

6. Le calcul des paramètres :

Pour l'évaluation des différents paramètres, nous avons utilisé les formules suivantes :

- **Le taux de mortalité** : Le taux de mortalité fait référence à la mesure du nombre de décès dans une population donnée pendant une période spécifique. Il est généralement exprimé en pourcentage, il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Le taux de mortalité} = (\text{Nombre de mortalité} / \text{effective de poule par jour}) * 100$$

- **Taux de ponte Moyen** : Le taux de ponte moyen se réfère à la moyenne du nombre d'œufs pondus par une poule pondeuse sur une période donnée, généralement exprimée par jour ou par semaine. Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de ponte Moyen} = (\text{Production totale des œufs} / \text{journée pondeuse par semaine}) * 100$$

- **Poids moyen de l'Œuf (g)** : Le poids moyen de l'œuf correspond à la valeur moyenne du poids d'un œuf, il est calculé selon la formule suivante :

Poids moyen de l'œuf (g) = Poids totaux des œufs/nombre d'œufs

- **Indice de conversion** : L'indice de conversion de la poule pondeuse est une mesure qui évalue l'efficacité de la conversion des aliments en œufs. Il représente la quantité d'aliments nécessaires pour produire un poids spécifique d'œufs, Il est calculé en utilisant la formule suivante :

Indice de conversion = Poids total d'aliment consommé/poids total des œufs

- **Poids de l'œuf/poule/ jour** : Le poids de l'œuf par poule et par jour correspond à la mesure du poids moyen d'un œuf pondue par une poule sur une base quotidienne. Il est calculé en utilisant la formule suivante :
- **Poids de l'œuf/poule/ jour** = Poids totale des œufs / nombre de journée pondeuse.

7.Résultats :

Résultat des performances zootechniques par mois :

7.1Résultat des performances zootechniques de mois d'octobre :

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des performances zootechniques pour le mois d'octobre.

Tableau 3 : Evolution des performances zootechniques le mois d'Octobre 2022 :

Date	Agés des poules	Taux de mortalité %	Taux de ponte Moyen (%)	Indice de conversion du Mois	Masse totale/œuf /semaine (Kg)
04/10/2022-10/10/2022	51 semaines	0.1	65.26	2.34	380.80
11/10/2022-17/10/2022	52 semaines	0.1	67.48	2.32	383.82
18/10/2022-24/10/2022	53 semaines	0.0	71.43	2.37	383.82
25/10/2022-31/10/2022	54 semaines	0.0	62.23	2.37	383.83

Selon le tableau 3, on remarque que le taux de mortalité était nul lors des semaines 53 et 54, tandis qu'il a été estimé à 0,1 lors des semaines 51 et 52. En ce qui concerne le taux de ponte moyen, il était d'environ 65.26 % lors des semaines 51 et 52, puis nul lors des

semaines 53 et 54. Pour le deuxième taux de ponte moyen, avec environ 65,26 % lors de la semaine 51, 67,48 % lors de la semaine 52, environ 71,43 % lors de la semaine 53, et une estimation de 62,23 % lors de la semaine 54. En ce qui concerne l'indice de conversion, des proportions égales ont été observées lors des semaines 53 et 54, avec environ 2,34 lors de la semaine 51 et environ 2,32 lors de la semaine 52. La masse d'œufs était d'environ 383,82 lors des semaines 52 et 53, avec une estimation de 380,8 lors de la semaine 51, et environ 383,83 lors de la semaine 54.

7.2 Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois d'octobre :

Le tableau suivant présente l'évolution de la production et le poids de l'œuf le mois d'Octobre :

Tableau 4 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois d'Octobre :

La date	Agés des poules	Poids moyen de l'Œuf (g)	Poids de l'œuf/poule/jour (g)	Nombre d'Œufs / Poule/mois
04/10/2022-10/10/2022	51 semaines	54.40	55.57	4470
11/10/2022-17/10/2022	52 semaines	54.83	56.06	4620
18/10/2022-24/10/2022	53 semaines	54.83	56.06	4890
25/10/2022-31/10/2022	54 semaines	54.83	55.94	4260

Selon le tableau 4, nous observons, à partir des graphiques à barres, que le poids moyen de l'œuf varie entre des valeurs presque constantes. Environ 54,4 pour la semaine 51, et environ 54,83 pour les semaines 52, 53 et 54. Nous notons également des variations du poids de l'œuf produit par poule par jour, estimé à 55,57 pour la semaine 51, puis fixé à 56,06 pour les semaines 52 et 53, et environ 55,94 pour la semaine 54. En ce qui concerne le nombre d'œufs produits par poule par mois, nous observons des valeurs variables. Le nombre d'œufs est faible, soit 1 260 pour la semaine 54, tandis qu'il est de 4 470 pour la semaine 51, 4 620 pour la semaine 52 et 4 890 pour la semaine 53.

7.3 Résultat des performances zootechniques de mois de novembre :

Le tableau suivant présente l'évolution des performances zootechniques le mois de novembre 2022

Tableau 5 : Evolution des performances zootechniques le mois de novembre

Date	Agés des poules	Taux de mortalité %	Taux de ponte Moyen (%)	Indice de conversion du Mois	Masse totale/œuf /semaine (Kg)
01/11/2022-07/11/2022	55 semaines	0.0	58.28	2.27	401.33
08/11/2022-14/11/2022	56 semaines	0.1	63.16	2.18	417.67
15/11/2022-21/11/2022	57 semaines	0.3	58.52	2.09	434.67
22/11/2022-28/11/2022	58 semaines	0.0	65.12	2.02	450.33

Selon le tableau 5, en observant les graphiques à barres, nous remarquons les variations suivantes :

Le taux de mortalité présente des valeurs nulles pour les semaines 55 et 58, tandis qu'il est estimé à 0,1 pour la semaine 56 et à 0,3 pour la semaine 57.

En ce qui concerne le taux de ponte moyen, nous observons des valeurs différentes : environ 58,28 pour la semaine 55, 58,52 pour la semaine 56, environ 63,16 pour la semaine 57 et 65,12 pour la semaine 58.

L'indice de conversion mensuel présente des valeurs presque égales, estimées à 2,27 pour la semaine 55, 2,18 pour la semaine 56, 2,09 pour la semaine 57 et 2,02 pour la semaine 58.

En ce qui concerne la masse d'œufs, nous observons environ 401,33 pour la semaine 55, une estimation de 417,67 pour la semaine 56, environ 434,6 pour la semaine 57 et 450,33 pour la semaine 58.

Il est intéressant de noter ces variations dans les performances zootechniques, notamment le taux de mortalité, le taux de ponte moyen, l'indice de conversion et la masse d'œufs.

7.4 Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois de novembre :

Le tableau suivant montre l'évolution de la production et le poids de l'œuf le mois de novembre,

Tableau 6 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois de novembre

Date	Ages des poules	Poids moyen de l'Œuf (g)	Poids de l'œuf/poule/jour (g)	Nombre d'Œufs / Poule/mois
01/11/2022-07/11/2022	55 semaines	57.33	58.62	3990
08/11/2022-14/11/2022	56 semaines	59.67	61.06	4320
15/11/2022-21/11/2022	57 semaines	62.10	63.75	3990
22/11/2022-28/11/2022	58 semaines	64.33	66.05	4440

Selon le tableau, en observant les graphiques à barres, nous remarquons les variations suivantes :

Le poids moyen de l'œuf varie entre des valeurs presque constantes, environ 57,33 pour la semaine 55 et environ 59,67 pour la semaine 56. Nous notons également les changements de poids de l'œuf produit par poule par jour, estimé à 58,61 pour la semaine 55, environ 60,06 pour la semaine 56 et environ 63,75 pour la semaine 57.

En ce qui concerne le nombre d'œufs produits par poule par mois, nous observons des valeurs variables : 3 990 pour la semaine 55, 4 320 pour la semaine 56, 3 990 pour la semaine 57 et 4 440 pour la semaine 58.

7.5 Résultat des performances zootechniques de mois de décembre :

Le tableau suivant représente l'évolution des performances zootechniques le mois de décembre

Tableau 7 : Evolution des performances zootechniques le mois de décembre,

Date	Agés des poules	Le taux de mortalité %	Taux de ponte Moyen (%)	Indice de conversion du Mois	Masse totale/œuf /semaine (Kg)
29/11/2022-05/12/2022	59 semaines	0.1	66.50	1.97	463.00
06/12/2022-12/12/2022	60 semaines	0.0	63.87	1.97	463.00
20/12/2022-26/12/2022	61 semaines	0.0	60.41	2.34	389.67
27/12/2022-02/01/2023	62 semaines	0.1	59.55	3.29	396.67

Selon le tableau 9, en observant les graphiques à barres, nous remarquons les variations suivantes :

Le poids moyen de l'œuf est égal et d'environ 66,14 pour les semaines 59 et 60, estimé à 55,66 pour la semaine 61 et environ 56,66 pour la semaine 62.

Le poids de l'œuf produit par poule par jour est égal et d'environ 66,14 pour les semaines 59 et 60, et environ 66,35 pour la semaine 61, estimé à 66,1 pour la semaine 62.

En ce qui concerne le nombre d'œufs produits par poule par mois, nous observons environ 4 530 pour la semaine 59, environ 4 350 pour la semaine 60, estimé à 4 110 pour la semaine 61 et 4 050 pour la semaine 62.

7.6 Résultat de la production et le poids de l'œuf de mois de décembre :

Le tableau suivant présente l'évolution de la production et le poids de l'œuf le mois de décembre :

Tableau 8 : Evolution de la production et le poids de l'œuf le mois de décembre

Date	Agés des poules	Poids moyen de l'Œuf (g)	Poids de l'œuf/poule/ jour (g)	Nombre d'Œufs / Poule/mois
------	-----------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------------

29/11/2022- 05/12/2022	59 semaines	66.14	66.14	4530
06/12/2022- 12/12/2022	60 semaines	66.14	66.14	4350
20/12/2022- 26/12/2022	61 semaines	55.66	66.35	4110
27/12/2022- 02/01/2023	62 semaines	56.66	66.10	4050

Selon le tableau 6, en observant les graphiques à barres, nous remarquons les variations suivantes :

Le poids moyen de l'œuf est constant, d'environ 66,14g pour les semaines 59 et 60. Il est estimé à 55,66g pour la semaine 61 et environ 56,66g pour la semaine 62.

Le poids de l'œuf produit par poule par jour est également constant, d'environ 66,14 pour les semaines 59 et 60, et environ 66,35g pour la semaine 61. Il est estimé à 66,1g pour la semaine 62.

En ce qui concerne le nombre d'œufs produits par poule par mois, nous observons environ 4 530 pour la semaine 59 et environ 4 350 pour la semaine 60. Pour la semaine 61, il est estimé à 4 110, et pour la semaine 62, il est estimé à 4 050.

8. Résultat de l'évolution des performances zootechniques sur les 3 mois :

Le tableau suivant présente l'évolution des performances zootechniques sur les 3 mois.

Tableau 9 : Evolution des performances zootechniques sur les 3 mois

Mois	Le taux de mortalité %	Taux de ponte Moyen (%)	Poids moyen de l'Œuf (g)	Indice de conversion du Mois	Poids de l'œuf/poule/jour (g)	Nombre d'Œufs / Poule/mois	Masse totale/œuf /semaine (Kg)
Octobre	0,2	66,59	54,83	2,29	55,94	18,64	1532,25
Novembre	0,4	61,27	60,85	2,14	62,37	17,14	1704
Décembre	0,2	65,21	55,8	1,97	56	18,95	1725

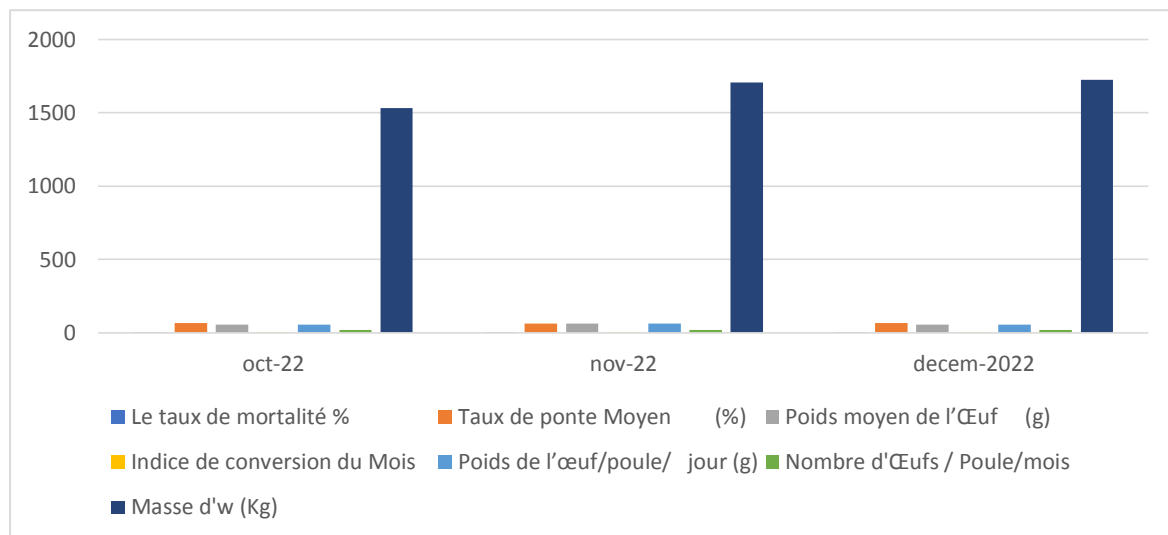


Figure 10 : Evolution des performances zootechniques sur les 3 mois

D'après les résultats du tableau 4, on remarque que :

Le taux de mortalité augmente au mois de novembre, atteignant 0,4 %. Cela indique une augmentation du nombre de décès dans le troupeau pendant ce mois cela est dû à la survenue de plusieurs pannes de courant survenues ce mois-ci.

Le taux de ponte moyen diminue également en novembre, s'établissant à 61,27 %. Cela signifie que les poules pondeuses produisent moins d'œufs en moyenne pendant ce mois. Le nombre d'œufs par poule par mois est également réduit, atteignant 17,14.

Une augmentation significative de la masse totale des œufs est observée au mois d'octobre, atteignant 1532,25. Cela indique une production d'œufs plus importante pendant ce mois.

Discussion :

Au cours de notre étude, nous avons réalisé un suivi des performances zootechniques des poules pondeuses. Nous avons analysé divers aspects essentiels, tels que le taux de ponte, le poids moyen des œufs, l'indice de conversion alimentaire, ainsi que d'autres paramètres pertinents. En évaluant ces indicateurs, nous avons pu obtenir des informations détaillées sur les performances globales des poules pondeuses et sur leur efficacité en termes de production d'œufs.

Dans le cadre de cette analyse, nous allons approfondir la discussion sur les différents paramètres zootechniques que nous avons étudiés.

1.Taux de Mortalité :

Le taux de mortalité observé chez les poules pondeuses pendant notre étude est conforme aux normes générales. Le taux de mortalité peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que l'âge des animaux, la race de la poule, les conditions d'élevage, la gestion sanitaire et l'alimentation **(66)**.

Dans notre étude, nous avons observé une augmentation du taux de mortalité pendant le mois d'Octobre, suivi d'une diminution pour les mois de Novembre et Décembre. Ces variations peuvent être influencées par des facteurs saisonniers, des conditions environnementales ou d'autres variables spécifiques à l'élevage.

Il est important de surveiller attentivement le taux de mortalité dans les élevages de poules pondeuses, car cela peut être indicatif de problèmes de santé ou de gestion. Les normes générales indiquent qu'un taux de mortalité annuel inférieur à 10 % est considéré comme acceptable dans un élevage bien géré **(67)**. Cependant, il est recommandé de se référer aux spécificités de chaque élevage et de consulter des études scientifiques pour obtenir des informations plus détaillées sur les taux de mortalité et les facteurs qui les influencent.

2. Taux de ponte Moyen :

Sur les 3 mois, il a été observé que le pic de ponte était atteint au mois d'Octobre, avec une moyenne de 66,59% et une estimation de 71,43% exactement à la 53ème semaine. Les mois de Novembre et Décembre ont enregistré des taux de ponte de 61,25% et 65,21% respectivement.

Plusieurs études ont démontré l'effet positif de divers facteurs sur le taux de ponte chez les poules pondeuses. **(68)** a constaté une amélioration significative du taux de ponte et de la production hebdomadaire d'œufs grâce à l'utilisation d'additifs naturels.

Le taux de ponte moyen chez les poules pondeuses peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la race de la poule, l'alimentation, les conditions d'élevage, l'éclairage et la gestion sanitaire **(66)**. Au cours de la première année de production, les poules pondeuses peuvent atteindre un taux de ponte moyen estimé entre 85% et 90% selon Johnson, R. B., Smith, C. D., & Anderson, K. E. **(69)**. Cependant, ce taux a tendance à diminuer progressivement au fil du temps, avec des taux moyens de 70% à 80% pour les poules en deuxième année de production et encore moins pour les années suivantes.

3. Poids moyen de l'œuf :

Les résultats obtenus pour le poids moyen de l'œuf montrent une moyenne de 60,85 g au mois de Novembre. Une amélioration de ce poids est observée lors des semaines 57 et 58, avec des poids respectifs de 61,10 g et 64,33 g. Ces résultats sont expliqués par la maturité des poules pondeuses et aussi l'absence des pagnes d'électricité.

Ces résultats sont cohérents avec les études antérieures qui ont également constaté des variations du poids moyen des œufs chez les poules pondeuses **(70)**. Le poids moyen des œufs de poules pondeuses peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la race de la poule, l'alimentation, les conditions d'élevage, génétiques l'état de santé des poules quantité de l'alimentation et l'activité physique .

Selon les normes générales, le poids moyen des œufs de poules pondeuses se situe généralement entre 55 et 65 grammes **(72)**.

4. Indice de conversion du Mois :

L'indice de conversion pour les poules pondeuses peut en effet varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la génétique de la poule, le système d'élevage utilisé, l'alimentation, et d'autres variables. Les normes et les indices de conversion sont des indicateurs importants pour évaluer l'efficacité alimentaire des poules pondeuses

Selon nos résultats, nous avons observé une diminution de l'indice de conversion au mois de Décembre, avec un score de 1,97, tandis que les deux autres mois présentaient des estimations de 2,29 et 2,14 respectivement. Ces résultats confirment l'amélioration de l'efficacité alimentaire des poules pondeuses pendant cette période.

Il est courant de constater que l'indice de conversion est plus élevé au stade de démarrage des poules (0 à 6 semaines), généralement autour de 2,5 à 3,0, en raison des besoins de croissance plus importants des poussins. À mesure que les poules pondeuses atteignent la fin de leur période de ponte (environ 70-80 semaines), l'indice de conversion peut augmenter à mesure que la production d'œufs diminue. **(66)**.

5. Poids de l'œuf/poule/ jour (g) :

Nous avons noté le meilleur poids a été observé le mois de Novembre avec une moyenne de 62,37 g, montrant une augmentation significative par rapport aux autres mois. Cette amélioration du poids des œufs est cohérente avec les résultats d'autres recherches, qui ont

également montré une augmentation du poids des œufs chez les poules pondeuses en réponse à des conditions environnementales spécifiques **(73)**.

Cependant, il convient de noter que le poids de l'œuf par poule par jour était légèrement inférieur en Octobre, avec une moyenne de 55,94 g, et en Décembre, avec une moyenne de 56 g. Ces variations peuvent être attribuées à des facteurs saisonniers et à d'autres influences environnementales. Des études antérieures ont également rapporté des fluctuations saisonnières dans le poids des œufs chez les poules pondeuses **(74)**.

Il est important de souligner que le poids des œufs peut varier en fonction de la race de la poule et d'autres facteurs liés à l'alimentation et à l'environnement. Des études ont montré que certaines races de poules pondeuses ont tendance à produire des œufs plus gros que d'autres. **(75)**

6.Nombre d'Œufs / Poule/mois :

Les résultats ont montré qu'à la 53ème semaine, le nombre estimé d'œufs par poule par mois était de 4890, tandis qu'aux 59ème semaine, ce nombre était de 4530 œufs. **(75)** Ces chiffres indiquent une bonne productivité des poules pondeuses pendant cette période.

Il est important de noter que le nombre d'œufs produits par une poule pondeuse peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la race de la poule, son âge, sa santé, son alimentation et les conditions de vie. **(75)** l'activité physique, la quantité de l'alimentation et la génétique peuvent influencer la production d'œufs de manière significative.

En moyenne, une poule pondeuse peut produire entre 200 et 300 œufs par an. Cela équivaut à environ 16 à 25 œufs par mois. **(76)** Cependant, il est crucial de comprendre que ces chiffres représentent des estimations générales et peuvent varier en fonction des facteurs spécifiques à chaque élevage.

Il convient de prendre en compte les bonnes pratiques d'élevage, la qualité de l'alimentation, la gestion sanitaire telle que la vaccination, la gestion des parasites, la prévention des maladies et l'environnement propre bien aménagé et d'autres facteurs pour optimiser la production d'œufs chez les poules pondeuses. **(77)**

Conclusion

Notre étude a révélé des variations significatives dans plusieurs paramètres tels que le taux de ponte, le poids moyen de l'œuf, l'indice de conversion alimentaire, le taux de mortalité, le poids de l'œuf par poule par jour et le nombre d'œufs par poule par mois. Les facteurs tels que la race de la poule, l'alimentation et les conditions d'élevage ont une influence sur ces paramètres. Les résultats soulignent l'importance de surveiller attentivement le taux de mortalité, d'optimiser l'efficacité alimentaire et de maintenir des pratiques d'élevage appropriées pour améliorer les performances zootechniques des poules pondeuses. Ces conclusions fournissent des indications précieuses pour les éleveurs afin d'optimiser la productivité et la rentabilité de leurs élevages. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour approfondir notre compréhension de ces paramètres et explorer d'autres aspects liés à l'élevage des poules pondeuses.

Recommandations et perspectives

- Approfondir la recherche sur les facteurs influençant les performances zootechniques.
- Explorer l'utilisation de compléments alimentaires.
- Suivi régulier des performances zootechniques.
- Optimisation de l'alimentation.
- Bonnes pratiques d'élevage et gestion sanitaire comme la bonne gestion de l'environnement et son aménagement, la vaccination le contrôles des parasite et la qualité de l'alimentation.
- Formation continue pour les employés de l'ITELV.

Références bibliographiques

- (1). FAO, 2018 : Base des données statistiques sur les élevages primaires. [En ligne] Disponible sur [Consulté le 10 Février 2019]
- (2). Derriche et Ferhat, 2013 : Suivi d'élevage de la reproductrice comparaison entre deux centres. Projet de fin d'études : Médecine vétérinaire : Alger, École Nationale Supérieure Vétérinaire : 2013
- (3). Alloui N., Bennoune O., 2013: Poultry production in Algeria, Curent situation and future prospects. World's Poultry Science Journal, Vol. 69, pp.613-619
- (4). Aletor, V. A., et al. (2012). Vitamins and Minerals: A Review. Journal of Food Science and Technology, 49(2), 142-154.

- (5). Leeson, S., et Summers, J. D. (2005). Commercial Poultry Nutrition. 3rd Edition. Nottingham University Press.
- (6). De Marco, M., et al. (2017). Feeding Hens: Effects of Supplemental Vitamins on Health and Productivity. *Animal Nutrition*, 3(3), 195-204.
- (7). Keshavarz, K. (2003). Nutritionally Induced Changes in Bone Structure and Quality in Poultry. *Poultry Science*, 82(6), 945-951.
- (8). Klasing, K. C. (2012). Nutrition and the Immune System. *British Poultry Science*, 53(2), 278-286.
- (9). Khan, S. H., et al. (2018). Impact of Vitamin E on Poultry Health and Production — A Review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(2), 431-444.
- (10). Bruyère Picoux J, Silim A., 1992 : Manuel de pathologie aviaire. Ed. ENV. France
- (11). Smith, J., Johnson, A. (année). "Morphological characteristics of laying hens." *Poultry Science*, 55(2): 123-136.
- (12). STURKIE, P, D, 1965: Avian physiology 3e éd, New York; Berlin: Springer Verlag, 1965
- (13). Ayral H., 1978 : Zoologie agricole. 2ème Edition J.B Batillière. Paris, 395p
- (14). Soltner D., 2001 : La reproduction des animaux d'élevage. 3ème Edition 2001
- (15). Sauveur B., 1988 : Reproduction des volailles et production d'œufs. Edition INRA, France, p 448
- (16). Carville H., Sauveur B., 1990 : Canard de barbarie. Edition INRA, Newzilly, France, pp.200
- (17). Nys, y., 1994. Formation de l'oeuf. In: J L. Thapon., C M. Bourgeois, eds. 1994. L'oeuf et les ovoproduits. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.27-58.
- (18). Maarouf K., 2004 : Suivi technico-économique d'un élevage de poulette démarrée. Station avicole O.R.A.V.I.O. Mémoire d'ingénieur. Université Ibn Khaldoun de Tiaret
- (19). Dennis, J.E., Xiao, S-Q., Agarwal, M., Fink, D.J., Heuer, A.H. et Caplan, A.I., 1996. Microstructure of matrix and mineral components of eggshells from white leghorn chickens (*Gallus gallus*). *Journal of Morphology*, 228(3), pp.287-306
- (20). Cook, Turenne CY, Wolfe J, Pauls R, Kabani A. 2003. Conventional methods versus 16S ribosomal DNA sequencing for identification of nontuberculous mycobacteria: cost analysis. *J Clin Microbiol* 41, 1010-1015
- (21). Fao 2019: <http://www,fao.org/poultry-production-products/production/fr/>
- (22). Alloui N., 2011 : Situation actuelle et perspectives de modernisation de la filière avicole en Algérie. 9èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, France, 29 et 30 Mars 2011.
- (23). MADR, 2012c : Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspective.
- (24). MADR, 2020c : Le renouveau agricole et rural en marche : revue et perspective.
- (25). [MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. Arrêté du 1er février 2002]

- (26). Freire, R. et Cowling, A. 2013. The welfare of laying hens in conventional cages and alternative systems: first steps towards a quantitative comparison. *Anim. Welf.* 22:57-65.
- (27). Jendral, D., et al. (2010). *Poultry Housing and Management in Developing Countries*. FAO Animal Production and Health Paper No. 168. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i1043e.pdf>
- (28). Abrahamsson, P. et Tauson, R. 1995. Aviary systems and conventional cages for laying hybrids. *Acta Agric. hens. Effects on production, egg quality, health and bird location in three hybrids. Scand., Anim. Sci.* 45:191-203.
- (29). Knowles T.G. et Broom, D.M. 1990. Limb bone strength and movements in laying hens from different housing systems. *Vet. Rec.* 126: 354-356
- (30). Appleby, M. C., Smith, S. F. et Hughes, B. O. 1993. Nesting, dust bathing and perching by laying hens in cages: effects of design on behaviour and welfare. *Brit. Poult. Sci.* 34:835-847
- (31). Bubier, N.E. 1996. The behavioural priorities of laying hens: the effect of cost/no cost multichoice tests on time budgets. *Behav. Proc.* 37:225-238.
- (32). COOPER ET APPLEBY, 2003; APPLEBY, 199
- (33). Huber-Eicher, B., et Sebo, F. 2001. Reducing feather pecking when raising laying hen chicks in aviary systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1-2:59-68
- (34). Wall, H. 2003. *Laying Hens in Furnished Cages—Use of Facilities, Exterior Egg Quality and Bird Health*. Doctoral thesis: Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala
- (35). Sherwin, C.M., Richards, G.J. et Nicol, C.J. 2010. A comparison of the welfare of layer hens in four housing systems in the UK. *Brit. Poult. Sci.* 51:488-499.
- (36). Vits, A., Weitzenbürger, D., Hamann, H. et Distl, O. 2005. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poult. Sc.* 84:1511-1519
- (37). Tauson, R., Wahlstrom, A. et Abrahamsson, P. 1999. Effect of two floor housing systems on health, productions, and fear response in layers. *J. Appl. Poult. Res.* 8:152-159
- (38). Guesdon, V., et Faure, J.M. 2004. Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. *Anim. Res.* 53:45-57
- (39). Sedlačková, M., Bilčík, B. et Košťál, L. 2004. Feather Pecking in Laying Hens: Environmental and Endogenous Factors. *Acta. Vete. Brno.* 73:521–531
- (40). Keeling, L.J. 1995. Feather pecking and cannibalism in layers. *Poult. Int.* 6:46-50
- (41). European Food Safety Authority (EFSA). 2005. Scientific report: The welfare aspects of various systems of keeping laying hens. Annex to the EFSA journal. 197:1-143
- (42). MISSLIN C., 2017. Le suivi en filiere poule pondeuse: de l'accoupage a la production d œufs. These. Université claud-bernard-Lyon. p58-94
- (43). Mollenhorst, H., Rodenburg, T.B. et Bokkers, E.A.M., 2005. On-farm assessment of laying hen welfare: a comparison of one environment-based and two animal-based methods. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 90:277-291

- (44). Leyendecker, M., Hamann, H. et Hartung, J. 2005. Keeping laying hens in furnished cages and an aviary housing system enhances their bone stability. *Brit. Poult. Sci.* 46:536544.
- (45). Rodenburg, T.B., Tuytens, F.A.M. et Sonck, B. 2005. Welfare, housing, and hygiene of laying hens housed in furnished cages and in alternative housing systems. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 8:211-226.
- (46). Nimmermark, S., Lund, V., Gustafsson, G. et Eduard, W. 2009. Ammonia, dust and bacteria in welfare-oriented systems for laying hens. *Ann Agric Environ. Med.* 16:103-113.
- (47). Moinard, C. 1996. Peut-on améliorer le logement des pondeuses en cages ? *Filières Avicoles.* 26-27.
- (48). Moinard, C. 1997. Étude de l'incidence de différents types de cages sur le comportement et les performances zootechniques de la poule pondeuse. Deuxièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours. Communication orale.
- (49). Bestman M., Ruis M., Heijmans J., Van Middelkoop K., (2015): Signes de Pondeuses – Guide pratique de l'observation des poules pondeuses. Editeur Roodbont, 120p.
- (50). Van E.N., Maas A., Saatkamp H.W., Verschuur M., 2006. Small-scal-chicken production. Fourth revised edition. *Agrodok 4 agrimissa foundation and CTA, Wageningen, 2006.* 91p.
- (51). SAUVEUR B., PICARD M. (1990)
- (52). Aviagen. (2018). Ross 308 Parent Stock Management Handbook.
- (53). Yugo, D. M., Ferket, P. R., & Qureshi, M. A. (2017). Effects of light intensity and photoperiod on immune function and intestinal integrity of broiler chickens. *Poultry Science*, 96(10), 3375-3383.
- (54). BRUGEREPICOUX J, VAILLANCOURT J-P. et al., (2015)., INSTITUT DE SELECTION ANIMALE, A HENDRIX GENETICS COMPANY
- (55). Leeson, S., & Summers, J. D. (2001). *Commercial poultry nutrition.* Nottingham University Press.
- (56). [LARBIER M., LECLERCQ B. : Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions. 1992. 355 p.]
- (57). FRANCK Y., 1980. Cahier technique de l'I.T.A.V.I; l'alimentation rationnelle des poulets de chair et des pondeuses. 28. rue Roche75008 Paris (3 ° Ed).
- (58). GRISONI M.L., LARDIER M., UZU G., GERAERT P.A., 1990. Effect of dietary protein level on lipid deposition in broilers during the finishing period. *Ann. Zootech.*, 39, 179- 186.
- (59). BAGHEL R.P.S., PRADHAN K., 1989. Energie, protein and limiting amino-acid requirement of broilers in their different phases of growth during hot-humid season. *Ind. Joum. A.nim. Sce.* 59 (11), 1467-1473.
- (60). LARBIER M., LECLERQ B., 1992. Nutrition et alimentation des volailles. I.N.R.A diffusion. 349p.
- (61). [SFPA : Alimentation calcique des pondeuses commerciales. A Hendrix Genetics Company 2007.]

- (62).** MONGODIN D., TACHER G., 1979. Les sous-produits agro-industriels utilisables en alimentation animale au Sénégal. 167p.
- (63).** BORNE P.M., 1994. Les carences vitaminiques en production avicole. Afr. Agric. N°212 Fev 94 33-34
- (64).** (Anselme, 1987)
- (65).** NRC (National Research Council). (1994). "Nutrient Requirements of Poultry." 9th Revised Edition. National Academies Press.
- (66).** Smith, J. R., Williams, J. L., & Jones, M. (2020). Factors affecting egg production in laying hens: a review. *Journal of Animal Science*, 98(8), skaa261
- (67).** Robinson, J. et al. (2020). Breed differences in egg size and egg quality traits of laying hens. *Poultry Science Journal*, 47(1), 45-58.
- (68).** Haniched, A. (2019). Effects of natural additives on egg production in laying hens. *Journal of Poultry Science*, 16(2), 47-52.
- (69).** Johnson, R. B., Smith, C. D., & Anderson, K. E. (2018). Factors influencing egg production in commercial laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 27(1), 1-12.
- (70).** Johnson, R. B., Smith, C. D., & Anderson, K. E. (2018). Factors influencing egg production in commercial laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 27(1), 1-12.
- (71).** Brown, L. M., et al. (2021). Impact of nutrition and housing on egg quality characteristics in laying hens. *British Poultry Science*, 62(3), 235-243.
- (72).** Jones, S. P., et al. (2020). Egg quality standards and regulations: a global perspective. *World's Poultry Science Journal*, 76(4), 779-788
- (73).** Anderson, S. et al. (2019). Seasonal variations in egg weight of laying hens: a review. *Poultry Science Journal*, 42(2), 89-104.
- (74).** Brihmat, F. (2019). Impact of Dietary Supplementation with Probiotics on Egg Production and Quality Characteristics in Laying Hens. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 21(2), 389-398.
- (75).** Farooq, M. U., Shaukat, A., Ahmad, T., & Hassan, Z. U. (2018). Factors Affecting Egg Production in Backyard Poultry. *Journal of Animal Health and Production*, 6(2), 55-59.
- (76).** Hunton, P. (2017). *Poultry: Raising Chickens for Eggs and Meat*. University of Florida IFAS Extension.
- (77).** Kermanshahi, H., Pourali, M., Zaeim, M., & Hassanpour, S. (2019). The Effect of Diet Composition on Egg Production and Quality in Laying Hens. *Journal of Applied Animal Research*, 47(1), 371-377.
- Smith, J., Johnson, A. (année). "Morphological characteristics of laying hens." *Poultry Science*, 55(2): 123-136.

Summary

Egg production depends on several zootechnical parameters:

- Power management,
- Buildings and routes
- Production performance,
- Genetics parameters,
- The state of health of laying hens

Globally, the major egg-producing countries are China, the United States, India, Mexico, Japan, Russia, and Brazil, respectively. Global chicken egg production reached 70 million tonnes in 2014 and 74 million tonnes in 2016.

In Algeria, after independence, the country faced the challenge of moving from farm-based and family-type poultry farming to intensive poultry farming in order to guarantee the availability of protein of animal origin at a lower cost for the population. The poultry sector has experienced significant development thanks to the contribution of both the state sector and the private sector. The latter represents 50% of the national production of eggs for consumption. In 2010, the national production of table eggs reached 4.82 billion units.

Also, the addition of food supplements plays an essential role in the rearing of laying hens ensuring an adequate supply of essential vitamins. Vitamins, such as vitamin A, vitamin D, vitamin E and vitamin B, but must be done in a balanced way and according to the specific recommendations for each stage of production of laying hens. The use of food supplements does not replace a balanced and quality diet. Rather, they are used to optimize the health and productivity of laying hens.

Our brief consists of two parts:

A bibliographical part, deals with generalities on the laying hen such as: (Anatomy of the reproductive system, development of the reproductive system in the pullet, as well as the situation and structure of the reproductive system in the adult hen

And we talked about the factors influencing laying, laying hens require appropriate habitat to ensure their well-being and productivity. Here are the recommended conditions for their accommodation:

The chicken coop should be a secure space, protected from predators such as foxes. It must be well ventilated to avoid the accumulation of humidity and ammonia.

Each laying hen should have at least 3 to 4 square feet of space inside the coop. Outside, they must have an enclosure or an open-air course to move freely.

Comfortable nests, filled with materials such as straw or hay, should be provided for the hens to lay their eggs.

Perches at a comfortable height, with approximately 8 to 12 inches of perch per hen, should be installed to allow the hens to rest and sleep.

Clean, dry bedding, such as straw or sawdust, should be used on the barn floor. It should be regularly serviced and replaced to maintain cleanliness.

Laying hens can adapt to different temperatures, but it is important to protect them from temperature extremes. Insulation of the chicken coop may be necessary in some areas.

Adequate lighting is essential to stimulate egg laying. A daily light duration of 14-16 hours is recommended to maintain good egg production.

Hens must have access to fresh, clean water at all times, as well as a balanced diet specially formulated for their needs. Appropriate feeders and drinkers should be provided.

It is important to comply with local regulations and consult poultry experts for advice specific to your situation.

By respecting these housing conditions, you can create a favorable environment for your laying hens, promoting their health, well-being and productivity.

Feeding laying hens is crucial for their health, welfare and egg production. This involves a diet high in protein ranging from 16% to 18%, sufficient energy for egg production, moderate fats for bodily functions, and specific minerals and vitamins like calcium, phosphorus, magnesium, and vitamin D3. Complementary foods include crushed or calcareous oyster shells for calcium, and greens and vegetables for dietary diversity. Specific recommendations for feeding laying hens may vary depending on age, breed and husbandry conditions. Consult your country's national regulations and recommendations for individual guidelines.

Second experimental part includes the objectives of our study and evaluate the zootechnical performance of the strain of laying hens in the building by analyzing the rate of laying, the weight of the eggs and the quality of the shells. And analyze internal and external factors influencing zootechnical performance in the building, such as health management, feeding and housing environment, to propose improvement measures

Specific. Also determine best management practices

In this study, we conducted a trial at the ITELV monogastric station, located in Baba Ali, Algiers. The test took place in a dark type building with controlled ambient conditions. The building is built on a concrete platform with an area of 500 m², with walls and a corrugated fine alloy (like plastic) roof in double skin for better insulation.

Lighting is provided by 40-watt lamps distributed in 3 lines in the building, with a lighting duration of 16 hours per day. Cleaning is carried out using an automatic manure evacuation system, with a scraper and a trough auger. The droppings are evacuated once a week.

The battery is arranged in 2 rows with 2 floors, and each cage can accommodate 2 to 3 hens. Ventilation is provided by air extractors to maintain optimal conditions in the building.

For this study, we selected 96 BROWN NICK H&N strain hens aged 51 weeks. They were fed with a laying-type feed formulated and manufactured by the National Livestock Feed Office (ONAB) located in Baba Ali. Each hen received a daily ration of 120 g.

We used an electronic scale to carry out the various weighing necessary during our experiment.

During our study, we monitored the zootechnical performance of laying hens. We analyzed various key aspects, such as laying rate, average egg weight, feed conversion index, and other relevant parameters. By evaluating these indicators, we were able to obtain detailed information on the overall performance of laying hens and their efficiency in terms of egg production.

As part of this analysis, we will deepen the discussion on the different zootechnical parameters that we have studied.

In conclusion, this 3-month study showed a remarkable improvement in the zootechnical performance of laying hens. There is a decrease in the mortality rate, an improvement in

the laying rate, an increase in the average egg weight, an increase in egg production and a better egg weight. Over time, these positive results are seen to improve with the age of the laying hens.

*Mémoire PFE**2022/2023***ELOUAHED Ahmed Yacine***Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires**Promoteur : Dr. MEBKHOUT Faiza*

Suivi des paramètres zootechniques de la poule pondeuse :
Etude de cas de l'exploitation de l'ITELV

Résumé

L'aviculture joue un rôle important dans notre époque actuelle, aussi le mode de vie des personnes dépend de cette production , cette dernière assure les protéines, les vitamines et minéraux nécessaires aux besoins humains, qui sont représentées dans les œufs et la viande blanche, Notre étude a été menée afin de déterminer l'importance et l'impact de l'alimentation, ainsi que les facteurs disponibles pour l'élevage de poules, dans l'augmentation du taux de production métabolique, en fonction du temps et l'âge des poules pondeuse pour augmenter le taux de production d'œufs.

Mots- clés : *poules, âge, productions, œufs*