

République Algérienne Démocratique et Populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université M'hamed Bougara (Boumerdes)

جامعة أمحمد بوقرة- بومرداس



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Mémoire de Fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production et Nutrition Animales

Thème :

**Caractérisation morphologique et qualité
nutritionnelle des œufs de cailles élevées en condition
intensive**

Présenté par :

-Melle BEHLOUL Ilhem

-Melle BIRI Roza

Devant le jury composé de :

-Mme Kaouche.S

(UMBB)

Présidente

-Mme Saidi.H

(UMBB)

Examinatrice

-Mme Henneb.M

(UMBB)

Promotrice

-Mr Tetah.F

(ITELV)

Co-promoteur

-Mme Bououdina.M

(ITELV)

Co-promotrice

Année universitaire : 2022/2023

Remerciement

Je tiens à profiter de cette occasion pour exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui nous ont soutenu et guidé tout au long de la réalisation de ce mémoire de fin d'étude de Master. Leurs contributions inestimables et leur soutien indéfectible ont été essentiels pour façonner ce travail et pour l'ensemble de notre parcours académique.

Tout d'abord, nous sommes extrêmement reconnaissant envers notre promotrice de mémoire, **Mme Henneb. M** Professeur à l'université M'hamed Bougara (Boumerdes), pour son encadrement, son expertise et ses encouragements continus. Ses commentaires perspicaces, ses critiques constructives et son dévouement à notre développement académique ont été inestimables. Nous lui sommes vraiment reconnaissantes pour les nombreuses heures qu'elle a consacrées à la révision notre travail, à nous guider et à nous encourager à viser l'excellence.

J'aimerais également exprimer ma sincère reconnaissance envers les membres de nos jurys, la présidente **Mme Kaouche. S** *professeure et chef de spécialité a la faculté de Boumerdes* et **Mme Saidi.H** *notre examinatrice, pour leurs commentaires avisés, leurs suggestions et leurs expertises. Leurs retours constructifs et leurs contributions intellectuelles ont enrichi considérablement notre recherche et ont contribué au résultat final de ce mémoire.*

Nous sommes redevables envers le corps professoral, personnel et le **Pr Adjlan.N** chef du département d'agronomie de l'université de *Boumerdes* pour avoir créé un environnement académique stimulant et pour nous avoir donné accès à des ressources inestimables. Leurs engagements envers l'excellence dans l'enseignement ont favorisé notre développement intellectuel.

Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères à Mr Nedjmi H., le directeur de l'Institut Technique des Élevages, ainsi qu'à Mme Zitouni G., Chef de département Monogastriques, d'avoir accepté notre demande de stage pour réaliser notre essai au sein de leur institut. Leur confiance en notre travail et leur ouverture nous ont permis de mener à bien notre étude.

Nous souhaitons également exprimer notre profonde gratitude envers nos co-promoteurs, Mr Tettah F. et Mme Bououdina M., pour leur précieuse aide tout au long de cette étude. Leurs conseils éclairés, leurs expertises et leurs soutiens inconditionnel ont été d'une grande importance pour nous. Leurs présences et leurs orientations ont contribué de manière significative à la réussite de notre projet.

J'exprime ma gratitude sincère envers nos familles et nos amis pour leur amour inconditionnel, leur soutien et leur compréhension tout au long de ce parcours académique. Leur encouragement et leur patience ont été une source constante de motivation.

En conclusion, nous remerciant chaleureusement toutes les personnes pour leurs contributions, leur encouragement et leur confiance en nos capacités. Nous sommes vraiment reconnaissantes.

Dédicace

À mes très chers parents, je dédie humblement ce travail avec une gratitude infinie, mes remerciements sincères et mon profond respect. Vos sacrifices inestimables ont tracé la voie qui m'a menée vers cette consécration académique. À travers ce travail, j'espère qu'il transmettra l'expression de mes sentiments les plus sincères et de mon attachement profond envers vous, pour le réconfort moral que vous m'apportez par votre présence constante tout au long de ma vie.

À mon frère, ma sœur, je vous adresse mes remerciements les plus chaleureux. Votre soutien constant, votre amitié sincère et vos encouragements ont été d'une valeur inestimable. Vous avez été des piliers essentiels dans ma vie, me soutenant dans mes moments de doute et m'encourageant à persévérer. Votre présence aimante et vos encouragements ont été une source de motivation et de confiance.

À toute ma grande famille et mes amis, je souhaite exprimer ma reconnaissance profonde. Votre amour, votre soutien indéfectible et votre fierté ont été une source d'inspiration pour moi. Votre présence bienveillante et vos mots d'encouragement ont renforcé ma détermination à atteindre mes objectifs et à poursuivre mes rêves. Votre soutien inconditionnel a été une bénédiction tout au long de mon parcours.

Ce travail est dédié à vous tous, avec tout mon amour, ma reconnaissance et mon profond respect. Votre influence dans ma vie est inestimable et je suis honoré(e) d'avoir pu compter sur votre présence et votre soutien. Votre impact sur ma vie dépasse les mots et je vous en suis éternellement reconnaissant(e).

*Avec toute ma gratitude sincère,
Biri roza*

Dédicace

À ma très chère maman, Je suis incapable de trouver les mots justes pour exprimer tout l'amour et l'affection que j'ai pour toi. Tu as toujours été présente, me soutenant et m'encourageant sans relâche. Quelles que soient mes réalisations, je sais que je ne pourrai jamais te rendre tout ce que tu mérites. C'est avec une profonde reconnaissance et une gratitude infinie que je te dédie ce modeste travail. Puissent le Puissant te combler de santé, de bonheur et d'une longue vie.

*À ma très chère grand-mère,
Pour ton soutien indéfectible, ton amour inépuisable, ta présence et tes encouragements, je t'adresse ma profonde affection et reconnaissance. Que ce modeste travail soit le témoignage de l'attachement que j'ai pour toi. Que Dieu, le Tout Miséricordieux, te comble de santé, de bonheur et de sérénité, et te protège de tout mal.*

À mes très chers frères, Pour votre soutien constant tout au long de mes études, je vous exprime mes remerciements les plus sincères. Que Dieu vous garde et vous guide sur le droit chemin.

À tous les membres de ma famille, du plus petit au plus grand, Je dédie ce travail avec amour et gratitude. Votre présence, votre soutien et votre amour inconditionnel ont été des piliers dans ma vie. Je suis reconnaissant(e) d'avoir été entouré(e) d'une famille aussi aimante et bienveillante.

À tous mes amis, Je vous remercie du fond du cœur pour votre soutien et votre aide, que ce soit de près ou de loin, dans la réalisation de ce travail. Votre amitié et votre présence ont été une source de motivation et de réconfort tout au long de mon parcours.

*Que chacun de vous trouve dans ces quelques mots l'expression de ma gratitude sincère,
Behloul ilhem*

N° Tableaux	Titre de tableau	Page
I	Classification taxonomique des cailles dans le règne animal	4
II	Récapitulatif des différenciations entre la caille sauvage et la caille domestique	4
III	Différences entre les cailles japonaises sauvage et domestique	5
IV	les différents types de la caille japonaise	8
V	Valeur alimentaire des œufs de caille	11
VI	Recommandations et rôles des vitamines	23
VII	Matériels utilisé pour les analyses physicochimiques	32
VIII	Les concentrations et les quantités des réactifs nécessaires au dosage des protéines	35
IX	Résultats de l'analyse physicochimique des aliments expérimentaux	39
X	Evolution hebdomadaire de taux de ponte en fonction des 02 types d'aliments (Période I).	42
XI	Évolution hebdomadaire de l'intensité de ponte (%) en fonction des 02 types d'aliments	43
XII	Tableau comparatif de l'intensité de ponte (%) en fonction des 02 types d'aliments (périodes I et II cumulées).	44
XIII	Évolution par semaine du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (Période I).	46
XIV	Évolution par semaine du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (période II).	47
XV	Tableau comparatif du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (périodes I et II cumulées).	48
XVI	Évolution par semaine de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes pour la période I .	50

XVII	Évolution par semaine de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes pour la période II .	51
XVIII	Tableau comparatif de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes	52
XIX	Évolution par semaine de la masse d'œufs produite (g) par caille départ par semaine en fonction des régimes pour la période I .	54
XX	Évolution par semaine de la masse d'œufs produite (g) par caille départ par semaine en fonction des régimes pour la période II .	55
XXI	Évolution des paramètres biométriques des œufs pondus selon l'âge des reproductrices pour les deux Période de ponte.	57
XXII	composition physicochimique de la coquille en fonction des deux régimes alimentaires	59
XXIII	Composition physicochimique jaune d'œuf en fonction des deux régimes alimentaires	60
XXIV	Composition physicochimique blanc d'œuf en fonction des deux régimes alimentaires	61

Numéro	Titre de figure	Page
1	Cailles dans les hiéroglyphes égyptiens	3
2	Différentes souches des cailles vivantes en Algérie	4
3	La caille domestique	5
4	La caille sauvage	5
5	Caille japonaise sauvage ♂ (À gauche), caille domestique ♂ (Au milieu) et première génération filiale ♂ (À droite)	5
6	Caille japonaise Coturnix japonica (a) : femelle, (b) : mâle	6
7	Les œufs de cailles	9
8	Batterie d'élevage des cailles en phase de ponte	14
9	Aliments pour cailles	19
10	Géolocalisation de l'ITELV en vue aérienne	26
11	localisation de la faculté de l'inh	26
12	Batterie de la caille	29
13	la balance et le pied à coulisse pour la pesé et la mesuration de l'œuf	31
14	Les mensurations de l'œuf	34
15	Pesé des creusés avec échantillon avant calcination	37
16	Evaluation de l'intensité de ponte (%) par semaine selon les deux types d'alimentation distribués	45
17	Evolution du poids moyen de l'œuf (g) par semaine selon les 2 types d'alimentations	47
18	Evolution de l'indice de consommation (g/g) par semaine selon les deux types d'alimentation	53
19	Évolution par semaine de la masse d'œufs produite par caille départ selon les deux types d'alimentation distribués	56

Liste des abreviations

- **Alt** : aliments
- **BSA** : Albumin de sérum bovin
- **Cmv** : compliments minéraux vitaminé
- **CV** : coefficient de variation
- **DHSN** : difference hautement significative
- **DSN** : différence significative
- **EM** : Energie métabolisable
- **FAO** : organisation pour l'alimentation et agriculture
- **GD** : Grand Diamètre
- **g** : gramme
- **H** : humidité
- **IC** : indice de consommation
- **INH** : institut nationale des hydrocarbures
- **ITELV** : Institut technique des élevages
- **Kcal** : kilo calorie
- **MM** : matière minérale
- **Nbr** : nombre
- **ONAB** : office nationale des aliments du bétail
- **P** : poids
- **PD** : Petit diamètre
- **S** : semaine
- **TP** : taux de ponte
- **UI** : Unités internationale
- **VIT** : vitamine
- **W** : l'œuf
- **µL** : microlitre

Table des Annexes

Numéro	Titre d'annexe	Page
1	Bâtiments d'élevage de caille d'itelv	74
2	Le thermo-hygromètre (CLOCK / HUMIDITY HTC -1).	74
3	Les abreuvoirs à remplissage automatique accrochés à la batterie d'élevage	74
4	système a pipete pour abrèvement	74
5	Mangeoire lingère des cailles	75
6	les plateaux d'œufs pour la récolte	75
7	balance de précision d=0,1mg	75
8	le pied a coulisse numérique	75
9	le cassage des œufs à l'aide d'un couteau pour l'opération quantitative de l'œuf	76
10	pesés des échantillons séparé	76
11	l'étuve pour dessication avec échantillons	76
12	fourre a moufle avec échantillons	76
13	les creuses après calcinations	77
14	les creuses après calcinations	77
15	le spectrophotomètre	77
16	lecture des résultats des protéines	77

Table des Annexes

17	l'utilisation de micros pipete	78
18	les tubes des d'échantillons pour analyse du glucose à lire à l'aide du spectrophotomètre	78
19	l'appareil de soxhlet	78
20	évaporateurs rotatifs	78

Sommaire

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des Annexe	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la caille

I.1. Origine et domestication de la caille.....	3
I.2. Classification taxonomique	4
I.3. Caractérisation phénotypique des espèces vivantes en Algérie	5
I.4. Caractérisation et distinction entre la caille domestique et sauvage	5
I.5. La description morphologique.....	7
I.5.1. Le plumage.....	7
I.5.2. Le sexe.....	7
I.5.3. Le poids et le volume	8
I.5.4. La vocalisation	8
I.6. Rappel anatomique de l'appareil génital femelle	9
I.7. L'œufs	10
I.7.1. Valeur alimentaire des œufs de caille	10
I.7.2. Les vertus thérapeutique, nutritionnelle et fonctionnelle des œufs.....	11

Chapitre II : Conduites d'élevage des cailles

II.1. Conception du bâtiment d'élevage.....	13
II.2. Types d'élevage.....	13
II.2.1. Élevage au sol.....	13
II.2.2. Élevage en batterie	14

Sommaire

II.2.2.1. La batterie chaude pour le démarrage.....	14
II.2.2.2. La batterie froide pour l'engraissement	15
II.3. Conditions d'ambiance de l'élevage des cailles	15
II.3.1. La litière.....	15
II.3.2. La température.....	16
II.3.3. L'hygrométrie	16
II.3.4. L'éclairage.....	16
II.3.5. La densité	16
II.4. La ponte	17
II.4.1. Performances de ponte chez la caille	17
II.4.2. Le cycle de reproduction	17
II.4.3. L'ovulation et l'oviposition	18
II.4.4. L'heure de ponte	18

Chapitre III : Alimentation des cailles

III.1. Généralité sur l'alimentation.....	19
III.1.1. L'alimentation équilibrée pour une production optimale chez les cailles.....	19
III.1.2. L'importance de la quantité, de la qualité de l'aliment chez les cailles.....	19
III.1.3. L'importance des protéines et des acides aminés dans l'alimentation de la caille.....	20
III.2. Le comportement alimentaire.....	20
III.2.1. La consommation hebdomadaire et journalière.....	20
III.2.1.1. Les besoins nutritifs des cailleteaux en croissance.....	21
III.2.1.2. Les besoins nutritifs des cailles reproductrices.....	21
III.2.2. Besoins nutritionnels de la caille	21
III.2.2.1. Besoins énergétiques.....	21
III.2.2.2. Besoins protéiques.....	22
III.2.2.3. Besoins vitaminiques.....	22
III.2.2.4. Besoins minéraux.....	24

Sommaire

Partie Expérimentale

I. Matériel et méthodes

I.2. Objectif	26
I.3. Lieu de l'expérimentale	26
I.3.1. L'historique de l'institut technique des élevages	27
I.4. Le protocole expérimentale	27
I.4.1. La période d'étude	27
I.5. Matériels biologiques	29
I.5.1. L'aliments.....	29
I.5.2. Le bâtiment	29
I.6. Matériels de laboratoire	31
I.7. Méthode	33
I.7.1. Méthodes de calcul des paramètres zootechnique	33
I.7.2. Méthodes de calcul des Paramètres Biométriques de l'œuf	34
I.7.3. Méthodes d'analyse physicochimique de l'œuf	35

II. Résultats et discussions

II.1. Analyses physicochimique des deux types d'aliments et des œufs de caille en fonction des deux régimes alimentaires	39
II.1.1. Dosage d'humidité et des sels minéraux	39
II.1.2. Dosage de protéines	40
II.1.3. Dosage des lipides et les sucres totaux	40
II.1.4. Dosage de la vitamine A	41
II.2. Évolution des paramètres zootechnique chez les cailles en fonction des deux régimes alimentaires	41
II.2.1. Évolution hebdomadaire du taux de ponte.....	41
II.2.2. Évolution hebdomadaire du poids moyen de l'œuf (g)	46
II.2.3. Évolution par semaine de l'indice de consommation	49
II.2.4. Évolution de la masse d'œuf produite	54

Sommaire

II.3. Résultats des paramètres biométriques des œufs de caille en fonction des deux régimes alimentaires	56
II.3.1. Évolution de la composition physicochimiques de la coquille.....	59
II.3.2. Évolution de la composition physicochimique du jaune d'œuf	59
II.3.3. Évolution de la composition physicochimique du blanc d'œuf	61
Conclusion	62
Référence bibliographique	
Les Annexes	
Résumés (français, arabe et anglais)	

Introduction

L'alimentation revêt une importance capitale dans le domaine de la sécurité alimentaire, en particulier dans les pays en développement où l'approvisionnement en nourriture est un enjeu majeur (Kaci, 2014). Bien que l'industrie avicole se soit principalement concentrée sur la production d'œufs de poule et de viande de poulet ces dernières années, l'élevage de cailles, également connu sous le nom de couturniculture, gagne en intérêt en tant qu'option de diversification dans le secteur avicole. Cette alternative offre de nouvelles perspectives en termes de goût et de qualité des produits avicoles, tout en répondant à la demande croissante en protéines animales (Ukashatu et al., 2014).

La caille japonaise (*Coturnix japonica*), membre de la famille des phasianidés, est un oiseau de petite taille avec un plumage varié et des pattes courtes (Ricarda, 2016). Cette espèce est reconnue pour sa prolificité, avec un cycle de vie court d'environ deux ans, ainsi que pour sa résistance accrue aux maladies (Mopoundza et al., 2021). En raison de ses caractéristiques avantageuses, la caille est très appréciée dans la production de viande et d'œufs. Elle atteint rapidement sa maturité sexuelle, commençant à pondre dès l'âge de 6 à 8 semaines, et présente un taux de ponte élevé, produisant en moyenne de 180 à 300 œufs par an (Moula et al., 2014). De plus, sa période d'incubation est courte, favorisant ainsi une reproduction rapide et une production accrue (Moula et al., 2014).

Les œufs de caille se distinguent par leurs avantages nutritionnels supérieurs par rapport aux œufs de poule. Ils sont considérés comme des aliments diététiques, pauvres en cholestérol et riches en protéines. De plus, ils offrent une répartition équilibrée de divers minéraux et vitamines, ce qui en fait un ingrédient polyvalent pour l'industrie alimentaire (Morel, 2014). Les œufs de caille sont également une alternative incontournable pour les individus qui réduisent leur consommation de viande, que ce soit par choix ou par nécessité (Bourre, 2005).

Dans le contexte de l'Algérie, l'alimentation des cailles repose principalement sur l'utilisation de maïs et de tourteau de soja, deux matières premières importées coûteuses. Une substitution partielle de ces ingrédients par des sources locales est nécessaire pour réduire les coûts et améliorer la durabilité de la couturniculture (Bouharem, 2019). Toutefois, en raison du manque de formulations alimentaires spécifiques pour les cailles, les éleveurs ont souvent recours à des aliments destinés aux poulets. Cependant, les besoins protéiques des cailles diffèrent significativement de ceux des autres volailles en raison de leur croissance rapide, ce qui nécessite une attention particulière à leur alimentation (Bouharem, 201

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'impact de deux régimes alimentaires différents (A et B) sur les performances zootechniques et la composition des œufs de caille. Nous avons évalué les paramètres zootechniques tels que l'intensité de ponte, le poids moyen des œufs, l'indice de consommation et la masse d'œufs produite. De plus, nous avons analysé la composition physicochimique du jaune d'œuf et du blanc d'œuf, en mettant l'accent sur les nutriments essentiels tels que les protéines, les vitamines, les minéraux et les lipides.

L'objectif de cette étude était de déterminer quel régime alimentaire (A ou B) était le plus bénéfique en termes de performances zootechniques et de qualité nutritionnelle des œufs chez les cailles. Les résultats de cette recherche contribueront à fournir des recommandations précieuses aux producteurs de cailles et aux professionnels de l'alimentation animale, afin d'optimiser l'alimentation des cailles reproductrices et d'améliorer la production d'œufs de haute qualité sur le plan nutritionnel.

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralité sur la caille

I.1. Origine et domestication de la caille

Les cailles sont un groupe d'oiseaux de petite taille qui adoptent une position accroupie ou courent plutôt que de voler pour échapper au danger. Le terme lui-même, "caille", signifie "sombrier ou trembler de peur" (Prabakaran, 2003). Depuis l'Antiquité, les cailles ont été élevées par l'homme. La plus ancienne représentation connue de la caille se trouve dans les hiéroglyphes égyptiens (figure 10), où elle représente la lettre "W" de l'alphabet (Shanaway, 1994). La viande de caille est appréciée depuis des siècles, et il existe même des références bibliques et coraniques, telles que "EL-Salwa", qui mentionnent leur utilisation comme source de viande (Boni et *al.*, 2010).



Figure 1 : Cailles dans les hiéroglyphes égyptiens (Berrama, 2011).

La domestication de la caille a commencé au Japon au XIIe siècle, soit par une domestication locale, soit par l'importation de Chine (Shanaway, 1994 ; Huss et *al.*, 2008).

Au fil du temps, les connaissances sur leur élevage se sont améliorées. En 1590, la caille est devenue populaire en tant qu'oiseau chanteur pour les divertissements tels que le "chant du mal" (Shanaway, 1994).

Au cours de la dernière décennie, la caille a gagné en importance économique en tant qu'espèce agricole fournissant des œufs et de la viande appréciés pour leur saveur unique (Kayang et *al.*, 2004).

Selon Maiorano et *al.* (2012) Différentes lignées et races de cailles ont été développées pour répondre à différentes exigences de production dans le monde entier.

Bien que toutes les cailles domestiques proviennent de souches sauvages, les variations entre elles et l'origine exacte de la domestication initiale restent incertaines (Chang et *al.*, 2005).

I.2. Classification taxonomique

La caille fait partie de l'ordre des Galliformes et de la famille des Phasianidés qui est la plus vaste et diversifiée parmi les Gallinacés (tableau I). Trois sous-familles sont généralement distinguées : les perdicinae (cailles de l'ancien monde), les phasianinae (faisans et paons véritables) et les Odontophorinae (cailles du nouveau monde) (tableau II) selon Muslim Hadi (2022).

Tableau I : Classification taxonomique des cailles dans le règne animal (Muslim Hadi, 2022).

Règne	Animal
Embranchement	Chordata
Classe	Aves
Ordre	Galliformes
Sous-ordre	Galli
Famille	Phasianidés
Sous-famille	Phasianinae (faisans et paons)

Tableau II : récapitulatif des espèces de cailles en captivité (Menassé, 2004 et Mondry, 2016).

Espèce	Taille (cm)	Poids (g)	Distribution géographiques	Utilisation	Habitat
Caille des blés	18-20	70 a 135	Grande Bretagne a la Chine centrale et Afrique.	Repeuplement, Production de chair	Migrateur entre l'Europe et l'Afrique
Caille du japon	20	180	Est de la Chine	Repeuplement, production de chair et des œufs	Cages, Batterie et Volière
Caille de chine	12	40	De l'Inde au Sud-Est de l'Australie	Ornement	Cages Volières

I.3. Caractérisation phénotypique des espèces vivantes en Algérie

Une étude a été menée dans six régions d'Algérie (Tlemcen, Sétif, Blida, Tipaza, Médéa et Béchar) afin de caractériser phénotypiquement les espèces de cailles présentes (Smaï et al., 2018)

Des mesures biométriques ont été prises sur chaque oiseau, notamment la longueur des ailes, la longueur de la queue, la longueur du cou, la taille des doigts, la longueur totale de l'abdomen, la longueur du tarse, la largeur de la poitrine, la longueur du bec et le poids. Les différentes souches de cailles étudiées, telles que la caille blé, la caille japonaise, la caille hybride, la caille géante et la caille blanche, ont été soumises à ces mesures morpho-métriques (Figure 2). Les résultats ont révélé d'importantes différences entre les différentes souches (Kadraoui et al., 2020).



Figure 2 : Différentes souches des cailles vivantes en Algérie (Kadraoui et al., 2020).

I.4. Caractérisation et distinction entre la caille domestique et sauvage

Tableau III : Différences entre les cailles japonaises sauvage et domestique (Chang et al., 2009) (figure III) et figure 4).

La caille japonaise domestique	La caille japonaise sauvage
<ul style="list-style-type: none"> • S'accouple durant toute l'année. • Perd la capacité de migrer. • Poids plus important • Peut pondre jusqu'à 280 œufs par an en conditions normales d'alimentation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possède une reproduction saisonnière (de mai à octobre). • Migratrice. • Poids moins important • Pond 7 à 14 œufs par an.



Figure 3 : La caille domestique
(Lambert, 1970).



Figure 4 : La caille sauvage
(Lambert, 1970).

La principale différence entre ces deux espèces se manifeste lors du processus de domestication (figure 5). Les cailles sauvages sont naturellement des oiseaux nocturnes, contrairement aux cailles domestiques qui sont diurnes. De plus, les cailles sauvages ont une reproduction saisonnière et s'accouplent généralement entre mai et octobre de chaque année, tandis que les cailles domestiques peuvent s'accoupler toute l'année. La faible fréquence d'accouplement chez les cailles sauvages entraîne un faible taux de fécondité et d'éclosion (Chang et *al.*, 2009).

Bien qu'il existe une large gamme de mutations de couleur de plumage, le plumage du type sauvage a été bien préservé chez la caille domestique (Robic et *al.*, 2019).



Figure 5 : Caille japonaise sauvage ♂ (À gauche), caille domestique ♂ (Au milieu) et première génération filiale ♂ (À droite) (Chang et *al.*, 2009)

1.5. La description morphologique

La caille est un petit oiseau au corps court, compact et arrondi. Le dimorphisme sexuel de la caille est en faveur de la femelle, qui est plus lourde et plus volumineuse que le mâle. La distinction entre les deux sexes n'est possible qu'à partir d'environ 3 semaines d'âge. Avant cette période, tous les cailleteaux se ressemblent, avec un duvet marron et des traits jaunes au milieu du corps. Ils pèsent environ 6 à 7 g (Berrama et *al.*, 2011).

La distinction entre les deux sexes est très claire vu la différence de la couleur des plumes, de la forme du corps et du cloaque (Hiyama et *al.*, 2018).

I.5.1. Le plumage

Les cailles japonaises adultes se distinguent par un dimorphisme sexuel (Figure 6). Les femelles caractérisent par des plumes longues et pointues avec des taches noires sur la gorge et la poitrine supérieure, tandis que les mâles arborent une coloration brun-rougeâtre uniforme sur la poitrine et les joues, ainsi qu'un col blanc durant l'hiver (Mizutani, 2003).

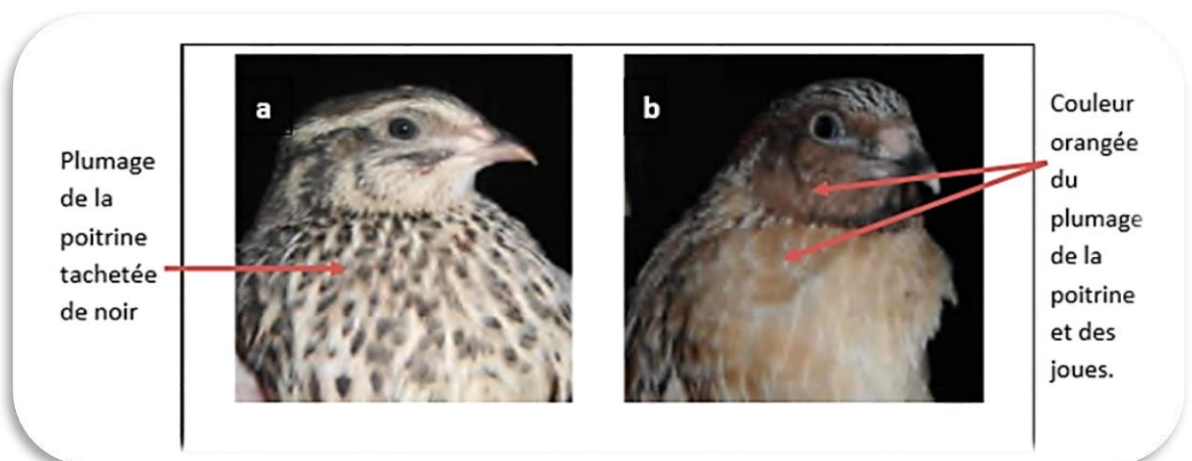


Figure 6 : Caille japonaise *Coturnix japonica* (a) : femelle, (b) : mâle (Huss et *al.*, 2008).

I.5.2. Le sexe

La différence sexuelle chez les cailles est clairement visible. Les mâles ont une excroissance rosâtre dépourvue de plumes, qui joue un rôle dans la séduction et les comportements de parade nuptiale. Une pression sur le cloaque des mâles libère une mousse blanchâtre souvent confondue avec du sperme, bien qu'il n'en soit pas. Les mâles possèdent une glande au niveau du cloaque qui sécrète cette substance lorsqu'ils sont sexuellement actifs.

La taille de cette glande peut être utilisée comme indicateur externe de la fonction testiculaire chez les oiseaux. La production de cette mousse est liée à la présence de bactéries dans la glande cloacale, et son absence peut être causée par un traitement aux fluors quinolones, entraînant une baisse de fertilité chez les cailles. (Hiyama et *al.*, 2018).

I.5.3. Le poids et le volume

Selon Benagrouba (2022), les femelles des souches légères sont plus volumineuses que les mâles, avec un poids moyen de 150 g pour les femelles et de 120 g pour les mâles. Pour les souches médium, les femelles pèsent entre 200 g et 220 g, tandis que les mâles pèsent entre 160 g et 180 g. En ce qui concerne la souche lourde, les femelles atteignent un poids moyen de 290 g, tandis que les mâles pèsent en moyenne 230 g (Tableau IV).

Tableau IV : les différents types de la caille japonaise (Kadraoui et *al.*, 2020).

Type	Poids de Femelle (g)	Poids du Mâle (g)
Légère	140	110
Medium	220	160
Lourde	290	230

I.5.4. Vocalisation

Les cailles mâles émettent des vocalisations mélodieuses, tandis que les femelles produisent des cris aigus. Les vocalisations commencent avant l'éclosion, stimulant le processus d'éclosion. Les jeunes cailles commencent à chanter à l'âge de 5 à 6 semaines, et le chant peut être utilisé pour déterminer le sexe, bien que moins précis. Les vocalisations des mâles influencent le comportement social et sexuel des cailles femelles, en affectant leur maturité sexuelle et leur développement gonadal (Mondry, 2016).

I.6. Rappel anatomique de l'appareil génitale femelle

L'appareil génital femelle chez la caille présente une structure spécifique adaptée à la reproduction aviaire. Elle comprend plusieurs organes qui jouent un rôle essentiel dans la production des ovules, la fécondation et la formation de l'œuf jusqu'à sa ponte. Voici la description anatomique de l'appareil génital femelle chez la caille selon Ricarda (2016) :

- ✚ Ovaire : L'ovaire est l'organe responsable de la production des ovules. Chez la caille, l'ovaire est situé dans la cavité abdominale et généralement du côté gauche. Il contient plusieurs follicules ovariens qui renferment les ovules en développement.
- ✚ Oviducte : L'oviducte est un tube allongé qui s'étend du côté gauche de la caille et se termine au niveau du cloaque, une cavité commune à la fois au système reproducteur et au système excréteur.

L'oviducte de la caille est divisé en différentes parties, chacune ayant un rôle spécifique dans la formation de l'œuf :

- Infundibulum : C'est la première partie de l'oviducte où se produit la fécondation. L'infundibulum capture l'ovule après son expulsion de l'ovaire et c'est là que la fécondation peut avoir lieu si la caille a été fécondée.
 - Magnum : Le magnum est la deuxième partie de l'oviducte. C'est ici que se forme la majorité du blanc d'œuf. Les sécrétions glandulaires ajoutent des protéines et des nutriments nécessaires à la formation du blanc d'œuf.
 - Istme : L'isthme est la troisième partie de l'oviducte. Il est responsable de la formation des membranes coquillières. Les membranes sont ajoutées à l'œuf en cours de formation, fournissant une protection supplémentaire.
 - Utricule ou utérus : L'utricule est la dernière partie de l'oviducte. Il est responsable de l'accumulation de l'œuf en développement, le maintenant jusqu'à ce qu'il soit prêt à être pondu. Pendant cette phase, la coquille d'œuf se forme autour de l'œuf en cours de développement.
- ✚ Cloaque : Le cloaque est la région finale du tractus génital de la caille. Il agit comme une chambre commune pour l'élimination des excréments, la ponte des œufs et la reproduction. L'œuf en développement passe par le cloaque avant d'être pondu.

Il est important de noter que le processus de reproduction et le fonctionnement de l'appareil génital peuvent varier en fonction de différents facteurs tels que l'âge, la saison et les conditions environnementales.

I.7. L'œuf

Les œufs de caille ont une forme ovoïde avec une pointe bien marquée (figure 7). Leur longueur est d'environ 20 à 22 mm, tandis que leur largeur varie entre 25 et 30 mm. En ce qui concerne le poids, les œufs de caille ont en moyenne 10 g, ce qui représente environ 8% du poids total de la caille. Comparativement, le poids des œufs représente 3% chez la poule et seulement 1% chez la dinde selon Bensalah et Agabou (2016).

La couleur de la coquille des œufs de caille peut varier, allant du blanc, vert, gris, brun, avec des taches de différentes couleurs sur toute la surface ou une partie de l'œuf (Bensalah et Agabou, 2016).



Figure 7 : Les œufs de cailles (ITELV, 2018).

I.7.1. Valeur alimentaire des œufs de caille

Effectivement, l'œuf de caille présente une composition nutritionnelle spécifique.

Selon Priti et Satish (2014), les principaux éléments dans un œuf de caille sont :

- Albumine : 47,4% de la composition.
- Jaune d'œuf : 31,9% de la composition.
- Coquille et membranes : 20,7% de la composition.

La substance blanche et transparente, connue sous le nom d'albumine, est principalement composée d'eau et de protéines. Le jaune d'œuf contient également des protéines et des lipides.

Il est important de noter que les valeurs nutritionnelles exactes peuvent varier légèrement en fonction de la qualité de l'alimentation de la caille et d'autres facteurs environnementaux. Cependant, les œufs de caille sont généralement reconnus pour être une source riche en protéines, en acides aminés essentiels, en vitamines et en minéraux (Tableau V).

Tableau V : Valeur alimentaire des œufs de caille (Zubiria, 2021).

Nutriments	Œufs de caille (10 g)	Nutriments	Œufs de caille (10 g)
Calories	14	Fibres	0 g
Lipides	1 g	Fer	0.3 mg
Cholestérol	76 mg	Zinc	0.13 g
Protéines	1.2 g	Sélénium	3µg
Glucides	0.04 g	Phosphore	20 mg

I.7.2. Les vertus thérapeutique, nutritionnelle et fonctionnelle des œufs cailles

Les œufs de caille sont réputés depuis longtemps pour leurs vertus thérapeutiques. Selon Djitie Kouatcho (2015), ils sont connus pour leurs effets antiallergiques et ont été utilisés dans la médecine traditionnelle. Des études cliniques, dont celle menée par Hao et *al.* (2023) ont confirmé ces propriétés, avec des améliorations observées chez les personnes souffrant d'allergies après avoir consommé régulièrement des œufs de caille.

En 1967, un éleveur de cailles a remarqué que les symptômes d'asthme et de dyspnée causés par des allergies aux plumes, à la poussière et aux poils de chien ont graduellement disparu chez son épouse. D'autres éleveurs ont également constaté ces effets bénéfiques sur leur entourage, indépendamment de la gravité et de la durée de la maladie. Le professeur Gérard Lucotte (1974), un biochimiste français, a renforcé cette idée en découvrant et en isolant le composé actif présent dans les œufs de caille, ce qui a représenté une avancée majeure dans le traitement des allergies (Bensalah et Agabou, 2016).

Les œufs de caille ont été utilisés avec succès pour traiter diverses affections, telles que le pollenose, les rhinites, les toux spasmodiques, les conjonctivites allergiques, le prurigo, l'eczéma, le psoriasis et même la pelade. Ils ont également été employés dans le traitement de l'iléus gastroduodéal, des affections allergiques du cuir chevelu, des migraines allergiques et de certaines affections hépatiques et cas de dénutrition en raison de leur tolérance hépatique (Bensalah et Agabou, 2016). Aujourd'hui, les œufs de caille sont utilisés non seulement pour les cas chroniques et résistants, mais aussi pour traiter l'asthme et d'autres allergies courantes.

Chapitre II

Conduite d'élevage des cailles

II.1. Conception du bâtiment d'élevage

Il est recommandé d'élever les cailles domestiques dans des installations closes pour assurer des conditions optimales. Lorsqu'il s'agit de créer une entreprise d'élevage à grande échelle, il est essentiel de disposer de locaux adaptés. Le bâtiment destiné à l'élevage des cailles ne doit pas être trop vaste, car cela rendrait difficile le maintien de la chaleur pendant les mois d'hiver, mais il ne doit pas non plus être trop petit pour éviter les problèmes d'insalubrité. Bien que les cailles n'aient pas d'exigences spécifiques pour leur élevage, il est crucial que le bâtiment soit isolé des zones industrielles, des routes fréquentées et des autres élevages, comme le souligne Mondry (2016).

Dans les élevages industriels de cailles, le système de cages est largement utilisé pour la production d'œufs et de viande. Plus précisément, le système de cages est particulièrement répandu dans l'élevage de la caille japonaise, comme en témoignent les études menées par Akarikiya (2021).

II.2. Type d'élevage

Selon les observations de Messaouda (2022). Le choix de la conduite d'élevage de la caille peut varier en fonction des objectifs de production et des conditions spécifiques.

II.2.1. Élevage au sol

Selon les recherches de Mondry (2016), l'élevage au sol est généralement privilégié pour l'engraissement des cailles en raison de son coût moindre, de sa facilité de mise en œuvre et de gestion, ainsi que du bien-être accru des animaux. Cependant, il convient de noter que ce type d'élevage comporte des risques importants d'infection en raison du contact direct des cailles avec la litière (Ayache, 2001).

Dans ce type d'élevage, il est recommandé de disposer d'un bâtiment avec plusieurs espaces équipés de fenêtres, tandis que le sol devrait être recouvert d'une litière généralement composée de paille, mais pouvant également être constituée de copeaux de bois, de tourbe ou de sciure. Il est essentiel que la litière soit sèche et absorbante. La densité d'élevage dépendra du type de souche élevée, qu'elle soit lourde ou légère, avec une moyenne de 70 à 100 sujets par mètre carré. Les mangeoires et les abreuvoirs doivent être adaptés à l'âge des animaux (Fella, 2022).

Il est important de noter que, bien que l'élevage au sol permette de réduire les coûts liés au matériel utilisé, il présente des risques sanitaires élevés en raison du contact direct des animaux avec la litière, ainsi que des problèmes de ventilation et de risque d'étouffement (Mondry, 2016).

II.2.2. Élevage en batterie

L'élevage en batterie (figure 8) est souvent recommandé pour la reproduction des cailles en raison de sa facilité de manipulation des animaux et de la collecte aisée des œufs selon Priti et Satish (2014).



Figure 8 : Batterie d'élevage des cailles en phase de ponte (L'ITLV, 2016)

II.2.2.1. La batterie chaude pour le démarrage

Les installations chaudes utilisées pour le démarrage des cailles sont généralement constituées de batteries à quatre étages. Chaque étage est une chambre chauffée avec des parois latérales qui protègent les poussins des courants d'air. Un plafond chauffant, régulé par un thermostat, est installé dans chaque chambre. L'intérieur est éclairé par une lampe, et le sol est constitué d'un grillage recouvert de mailles soudées de 6 mm.

Après une semaine, le grillage est remplacé par un autre avec des mailles de 10 mm. Un tiroir de déjection est prévu sous cette planche, et chaque étage est équipé d'un abreuvoir à niveau constant ainsi que de plusieurs mangeoires, conformément aux recommandations de Randall et Bolla (2008).

II.2.2.2. La batterie froide pour l'engraissement

Les systèmes de batteries froides utilisés pour l'engraissement des cailles ne sont pas équipés de thermostats, car ils abritent des cailles plus âgées, généralement âgées de 21 à 22 jours. Cependant, il est important de maintenir une température ambiante dans le bâtiment d'environ 18 à 20 °C pour assurer des conditions favorables. Les étages de ces batteries sont composés de cases grillagées avec des mailles soudées, permettant ainsi les déjections de tomber sur une surface en plastique facilement nettoyable, comme mentionné par Mondry (2016).

Chaque étage de la batterie est divisé en deux cases d'une longueur d'un mètre, d'une profondeur de 0,60 m et d'une hauteur de 0,25 m, offrant ainsi un espace pour accueillir environ 100 cailles (voir figure 13). Une trémie anti-gaspillage est présente d'un côté, tandis que de l'autre côté se trouvent deux abreuvoirs automatiques qui sont alimentés par un réservoir de détente, comme souligné par Ayache (2001).

II.3. Condition d'ambiance de l'élevage des cailles

En plus de l'alimentation, la régulation des facteurs tels que la lumière, la température et l'humidité à l'intérieur du bâtiment d'élevage joue un rôle crucial dans tous les aspects zootechniques de production et de reproduction de la caille. La maîtrise de ces paramètres est essentielle pour optimiser les performances de l'élevage (Jeke, 2018)

II.3.1. La litière

La litière joue plusieurs rôles importants dans l'élevage des cailles selon Boukhelifa (2000) :

Tout d'abord, elle agit comme isolant thermique lors des premières semaines d'installation des cailleaux, en particulier dans le cas d'un élevage au sol et comme protection contre les lésions du bréchet. Elle fournit une couche protectrice et confortable qui aide à maintenir la chaleur corporelle des animaux et à réduire les pertes de chaleur.

De plus, la litière aide à prévenir les lésions du bréchet, qui est l'os situé à l'avant de la poitrine des oiseaux. En fournissant une surface souple et amortissante, la litière limite les impacts directs sur le bréchet lors des mouvements des cailles, ce qui réduit le risque de blessures.

II.3.2. La température

Selon Habani et Safou (2022) la zone de confort thermique de la caille se situe entre 18 et 27 °C. Cette espèce est sensible aux variations de température, en particulier au froid, qui peut avoir un impact direct sur sa production. Le froid peut également perturber la mue artificielle des oiseaux en épuisant leurs réserves, ce qui entraîne un ralentissement, voire un arrêt complet de la ponte.

Des températures élevées entraînent une réduction de la consommation alimentaire et une augmentation de la consommation d'eau. La caille effectue une thermorégulation qui nécessite de l'énergie, ce qui peut entraîner une production d'œufs de qualité inférieure (Kacem et al., 2020).

En pratique, il est recommandé de chauffer le bâtiment d'élevage à l'aide de radiants ou de calorifères qui ne produisent pas de substances nocives (Ipek et Sahan, 2019).

II.3.3. L'hygrométrie

La caille étant une espèce tropicale une valeur hygrométrique moyenne de 70% est recommandée (Ayache, 2001). Les variations de l'hygrométrie sont à éviter car elles provoquent des proliférations microbiennes entraînant avec une chute des performances.

II.3.4. L'éclairage

Le bâtiment d'élevage doit être équipé d'un système d'éclairage approprié pour les cailles, afin de faciliter leur alimentation et leur reproduction. Selon la luminosité naturelle ou artificielle du bâtiment, l'éclairage peut varier. Dans les environnements sombres, il est recommandé d'utiliser des lampes ou des néons avec une minuterie pour réguler la durée d'éclairage. Pour l'élevage de cailles, les reproducteurs nécessitent 16 heures d'éclairage par jour, avec une intensité lumineuse de 5 à 7 watts par mètre carré. Les jeunes cailles, quant à elles, ont besoin de 6 à 8 heures de lumière par jour, avec une intensité lumineuse de 3 watts par mètre carré (El Sabry et al., 2019).

II.3.5. La densité

Selon Sari et al., (2017). La densité recommandée pour l'élevage en batterie varie en fonction de la souche de cailles utilisée. Pour la souche légère, la densité recommandée est d'environ 160 sujets par mètre carré. Pour la souche médium, la densité est de 100 sujets par mètre carré, tandis que pour la souche lourde, elle est de 60 à 80 sujets par mètre carré.

Il convient de noter que l'âge des cailles joue un rôle important dans la densité recommandée. Pour les cailles âgées de 0 à 20 jours, il est recommandé d'avoir une densité de 150 à 200 sujets par mètre carré. Pour les cailles âgées de 21 jours et plus, la densité recommandée est de 70 à 80 sujets par mètre carré (Barakat et al., 2015).

II.4. La ponte

II.4.1. Performances de ponte chez la caille

La caille japonaise présente d'excellentes performances de ponte par rapport à d'autres espèces aviaires en termes de rapport masse exportée/poids corporel. En moyenne, une femelle caille pesant 175 g produit environ 9 g d'œufs par jour, ce qui est deux fois plus élevé que celui observé chez la poule pondeuse. Pendant la période de pic de ponte, l'intensité de ponte peut dépasser 100 %, ce qui signifie qu'une femelle caille peut pondre jusqu'à deux fois par jour. En général, le pic de ponte se situe autour de 85 % à 90 %. Une production annuelle de 320 œufs peut être considérée comme normale (Ouaffai et al., 2018).

II.4.2. Cycle de reproduction

Le moment de la ponte chez la caille japonaise dépend du programme lumineux, avec un régime de 14 heures de lumière et 10 heures d'obscurité. La ponte a principalement lieu au cours des six dernières heures de lumière (Batoool et al., 2023). La caille japonaise commence à se reproduire à partir de la 8^{ème} semaine et jusqu'à la 34^{ème} semaine, répartie en trois phases :

- ✓ La première phase, appelée "début de ponte", se situe entre la 6^{ème} et la 12^{ème} semaine d'âge, avec un taux d'éclosion de 70%.
- ✓ La deuxième phase, appelée "pic de ponte", se situe entre la 16^{ème} et la 24^{ème} semaine d'âge, avec un taux d'éclosion de 75%.
- ✓ La troisième phase, appelée "fin de ponte", se situe entre la 26^{ème} et la 34^{ème} semaine d'âge, avec un taux d'éclosion de 75,3%

II.4.3. Ovulation et oviposition

Chez la caille japonaise, l'ovulation se produit peu de temps après l'oviposition, c'est-à-dire la ponte de l'œuf précédent. L'oviposition se produit généralement entre 15 et 20 minutes après l'ovulation. Cependant Dillak (2010) a constaté qu'elle se produit environ 30 minutes après l'ovulation. La durée du transit de l'ovule depuis l'ovaire jusqu'à la sortie du cloaque chez la caille japonaise est la suivante :

- Infundibulum : environ 30 minutes
- Magnum : de 2 à 2 heures et 30 minutes
- Isthme : de 1 heure 30 minutes à 2 heures
- Utérus : de 19 à 20 heures

II.4.4. Heure de ponte

L'heure de ponte chez la caille est étroitement liée à la lumière. Lorsque l'éclairage est régulé. Les cailles pondent généralement leurs œufs quelques heures avant l'extinction de la lumière. Cependant, lorsqu'un programme lumineux continu est utilisé, cela peut entraîner une désynchronisation des cailles, qui commencent à pondre de manière aléatoire et à des moments différents. Cette observation a été rapportée par Ayache (2001).

Chapitre III
Alimentation des cailles

III.1. Généralité sur l'alimentation

III.1.1. L'alimentation équilibrée pour une production optimale chez les cailles

L'alimentation de la caille revêt une importance primordiale dans la production d'œufs et de viande. Pour assurer un rendement élevé, il est recommandé d'adopter une alimentation diversifiée et équilibrée (Fella, 2022). Pour faciliter la consommation par les cailles et améliorer leur indice d'ingestion, il est préférable de broyer les aliments en une texture fine, correspondant à la taille des particules de broyage grossier et fin (figure 9), tout en évitant de les réduire excessivement en poudre (Shahabi Nejad et *al.*, 2022).



Figure 9 : Aliments pour cailles (Evans, 2021).

Durant la période de reproduction, il est essentiel de répondre aux besoins de la caille en termes d'entretien, de croissance et de production par le biais de son alimentation (Mariz et *al.*, 2017). Yakhoui et *al.* (2012) soulignent l'importance d'une alimentation adaptée pour obtenir une ponte quotidienne régulière tout au long de l'année et favoriser une croissance rapide chez les animaux.

III.1.2. L'importance de la quantité, de la qualité de l'aliment chez les cailles

La consommation quotidienne d'aliment par une caille est d'environ 30 g, selon Mahrose et *al.* (2022). Afin de répondre aux besoins nutritionnels de l'oiseau, il est essentiel de lui fournir des quantités adéquates d'aliment. Les oiseaux recevant cette quantité d'aliment par jour ont montré en général des meilleurs résultats. Cependant, il convient de noter que l'alimentation représente environ 70 % du coût total de l'élevage des cailles (Mondry, 2016).

Afin de maintenir la fraîcheur de l'aliment et d'éviter toute détérioration causée par les rongeurs, les acariens et autres animaux nuisibles, il est recommandé de le stocker dans un conteneur hermétiquement fermé, dans un endroit sec et frais (Mondry, 2016).

III.1.3. L'importance des protéines et des acides aminés dans l'alimentation de la caille

Les constituants nécessaires pour préparer l'aliment de la caille japonaise sont similaires à ceux du poulet, mais les besoins de la caille japonaise en termes de protéines et d'acides aminés sont plus importants en raison de sa croissance rapide (Kudre et *al.*, 2018).

La qualité des protéines et des acides aminés dans l'aliment a un impact direct sur la ponte et la qualité des œufs produits par la caille japonaise (Tolik et *al.*, 2014). Il est donc essentiel de fournir des protéines de haute qualité et des acides aminés essentiels en quantités adéquates pour répondre aux besoins spécifiques de la caille japonaise (Carvalho et *al.*, 2023).

III.2. Le comportement alimentaire

Un comportement alimentaire notable chez la caille japonaise est son penchant pour le gaspillage, en particulier pendant sa phase de croissance. Par conséquent, il est essentiel de prendre des mesures appropriées pour minimiser le gaspillage, telles que le choix de la forme des mangeoires, le remplissage adéquat et une présentation appropriée de l'aliment (Miller et Mench, 2006).

En ce qui concerne l'eau, les cailles ont une préférence pour les solutions sucrées plutôt que l'eau distillée. Elles sont également capables de tolérer une certaine salinité de l'eau, ce qui les rend adaptées à des environnements désertiques où l'eau peut être salée. Leur capacité d'adaptation aux conditions d'élevage est excellente (Harriman et Milner, 1969).

III.2.1. La consommation hebdomadaire et journalière

Selon Paul et *al.* (2021) la consommation alimentaire de la caille évolue au fil des semaines. Au cours de la première semaine, elle est d'environ 60 g ; puis elle augmente à environ 95 g la deuxième semaine. À partir de la troisième semaine, la consommation dépasse légèrement les 100 g. Pendant la phase de finition, la consommation continue d'augmenter progressivement, atteignant environ 125 g par semaine.

III.2.1.1. Besoins nutritifs des cailleteaux en croissance

Lors de la période de croissance, en particulier au stade de démarrage, les besoins en protéines, notamment en acides aminés, sont considérablement élevés. Selon Larbier et Leclercq (1992), en fonction du niveau énergétique de l'aliment, qui se situe entre 2600 et 2800 Kcal d'EM/Kg, les teneurs en lysine et en méthionine doivent dépasser respectivement 1,30 % et 0,40 %. Ces concentrations garantissent un apport adéquat en acides aminés essentiels nécessaires à une croissance optimale de la caille.

III.2.1.2. Besoins nutritifs des cailles reproductrices

Les cailles reproductrices ont des besoins nutritionnels élevés en raison de leur capacité à produire un nombre important d'œufs par rapport à leur poids corporel. Contrairement à certaines autres espèces aviaires, la concentration énergétique de l'aliment n'a pas d'effet direct sur la ponte chez les cailles. Cependant, il reste crucial de fournir une alimentation équilibrée et riche en nutriments pour répondre aux besoins spécifiques des cailles reproductrices, comme souligné par Zita et *al.* (2013).

III.2.2. Besoins nutritionnels de la caille japonaise**III.2.2.1. Besoins énergétiques**

L'apport énergétique des rations alimentaires pour les oiseaux est influencé par divers facteurs tels que l'alimentation, l'âge, le statut de reproduction et les températures ambiantes. Dans le cas des cailles en croissance, il est recommandé de fournir environ 2600 à 3000 kcal d'énergie métabolisable (EM) par kilogramme d'aliment dans les régions tempérées. Cependant, dans des régions tropicales comme le Brésil, cette valeur est d'environ 2800 kcal d'EM par kilogramme. Les céréales constituent la principale source d'énergie dans l'alimentation des cailles, et il est possible d'ajouter des matières grasses telles que le suif, le saindoux ou les huiles végétales pour augmenter la concentration énergétique de l'aliment, comme le mentionnent Abou-Kassem et ses collègues (2014).

III.2.2.2. Besoins protéiques

Les cailles ont des besoins élevés en protéines pour soutenir leur croissance et la production d'œufs. Les acides aminés jouent un rôle essentiel dans la synthèse des tissus et la production d'œufs, et tout acide aminé manquant devient un facteur limitant pour ces processus. Selon Li et *al.* (2021)., certains acides aminés, tels que l'arginine, la cystine, la glycine, l'histidine, l'isoleucine, la leucine, la lysine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, le tryptophane, la tyrosine et la valine, doivent être apportés par l'alimentation.

Les besoins en protéines varient en fonction de l'âge et du stade de développement des cailles. Pendant la phase de démarrage et de croissance, les besoins en protéines et acides aminés sont élevés, avec une recommandation de 24 à 30% de protéines dans l'aliment. À mesure que les cailles vieillissent, leurs besoins protéiques diminuent progressivement. Larbier et Leclercq (1992) recommandent un taux protéique de 23 à 27% pour une ration ayant une concentration énergétique de 2800 à 3800 kcal d'EM/kg.

Le tourteau de soja, riche en acides aminés essentiels tels que la lysine, est couramment utilisé pour répondre aux besoins protéiques des cailles. Il est largement inclus dans les formulations d'aliments commerciaux pour les cailles, comme le mentionnent Larbier et Leclercq (1992).

III.2.2.3. Besoins vitaminiques

Les cailles domestiques élevées en intérieur ont des besoins en vitamines qui doivent être entièrement satisfaits par leur alimentation, car elles ne peuvent pas les obtenir naturellement. Les vitamines se divisent en deux groupes : les vitamines liposolubles (A, D, E, K) et les vitamines hydrosolubles (C, complexe B). Chaque groupe de vitamines joue un rôle spécifique dans l'organisme des cailles (Ricke, 2003).

Il est important de fournir une alimentation équilibrée et riche en vitamines pour répondre aux besoins spécifiques des cailles en matière de croissance, reproduction et santé. Le tableau 6 récapitulatif fournit une vue d'ensemble des besoins en vitamines pour les cailles :

Tableau 6 : recommandations et rôles des vitamines

Vitamine	Recommandation (UI/kg)	Rôle
Vit A	2500 UI/kg est recommandée pour la production d'œufs et la fertilité, et 3 200 UI/kg pour l'éclosion des cailleaux.	Maintenir une vision normale, et la cécité nocturne est susceptible de se produire en son absence. D'autre part, impliquée dans la formation des hormones sexuelles, l'absence de testicules, la paramécie se dégrade, la qualité du sperme diminue, les femelles ont un œstrus anormal, la mise bas est difficile (Lin Fei, 2012).
Vit D	Afin de favoriser une croissance et une production d'œufs optimales chez les cailleaux âgés de 0 à 21 jours, une supplémentation en vitamine D3 d'environ 480 UI/kg est recommandée.	La vitamine D3, qui favorise l'absorption et le métabolisme du calcium et du phosphore, et donc la croissance et le développement des os ainsi que la formation de la coquille d'œuf chez les cailles (Li et al., 2010)
Vit k	La vitamine K3 synthétique est ajoutée à raison de 2 UI/kg d'aliment, en particulier lorsque les conditions d'élevage sont optimales.	La vitamine K est essentielle pour la synthèse de la prothrombine, une substance nécessaire à la coagulation sanguine (Saldanha et al., 2018).
Thiamine (Vit B1)	recommandent une valeur de 1,2mg/kg pour les cailles de 0 à 35 jours d'âge pour assurer une bonne croissance et un bon taux de viabilité.	Elle est essentielle au métabolisme des glucides selon Shim et Boey (1988),

Riboflavine (vitamine B2)	Une supplémentation de 2mg/kg est préconisée pour les cailles en croissance ; par la suite une concentration de 4 à 8mg de riboflavine /kg d'aliment est suffisante (Shim, 1985).	Empêche la croissance lente, l'augmentation de taux de mortalité ainsi que des troubles de locomotion et de la posture (Mark et Vohra, 1982)
Vitamine B12 (cobalamine)	Nécessaire pour la synthèse de l'ADN et pour le bon fonctionnement du système nerveux.	Elle est essentielle dans la formation des globules rouges chez la caille selon Gad et Abd El-Twab (2009).
Choline	Les besoins en choline pour la ponte sont estimés à un dosage de 1500 mg/kg.	Elle est essentielle pour assurer une croissance optimale Et pour maintenir un poids d'œuf maximal (Olgun et <i>al.</i> , 2022).
Biotine	Les quantités recommandées sont de 0,3 mg/kg d'aliment pendant la phase de démarrage et de croissance, et de 0,15 mg/kg d'aliment pendant la phase de reproduction.	la biotine, améliore les performances et les paramètres métaboliques des cailles soumises à un stress thermique (Sahin et <i>al.</i> , 2005)
Vit E	est recommandé environ 40UI/kg. Cette supplémentation assure un apport adéquat en vitamine E, favorisant ainsi la santé et la reproduction des cailles.	Elle empêche des troubles nerveux chez la caille et une baisse de taux d'éclosion des œufs (Abou-Kassem, 2016)

III.2.2.4. Besoins minéraux

Les minéraux jouent un rôle essentiel dans les fonctions physiologiques de la caille, en complément des protéines, des glucides, des lipides et des vitamines, et une carence ou un excès de ces minéraux peut entraîner diverses maladies (Altine, 2016). Étant donné que la caille ne peut pas synthétiser ces minéraux, ils doivent être apportés exclusivement par l'alimentation.

On distingue deux groupes de minéraux : les macro-minéraux et les micro-minéraux.

- **Les macro-minéraux**

Tels que le calcium, le phosphore, le potassium, le magnésium, le soufre et le sel, sont nécessaires en quantités relativement importantes et jouent des rôles cruciaux dans divers processus physiologiques de la caille (Yesilbag, 2007).

- ✓ **Le calcium et le phosphore**

Selon Li et *al.* (2010) le calcium et le phosphore sont particulièrement importants pour la caille, jouant un rôle crucial dans la constitution des os du squelette et la formation des coquilles d'œufs.

Selon Dahouda et *al.* (2013), il est recommandé d'inclure dans l'alimentation des cailles un régime contenant 1,25% de phosphore total et 3,50% de calcium. Il convient de noter que cette dernière valeur peut être augmentée à 3,9% par temps chaud, lorsque la caille a une consommation alimentaire réduite.

- **Les micro-minéraux**

Tels que le cobalt, le cuivre, l'iode, le fer, le manganèse, le sélénium et le zinc, sont nécessaires en quantités plus petites mais jouent également des rôles essentiels dans le métabolisme de la caille, en tant que composants d'enzymes et de coenzymes nécessaires aux réactions biochimiques de l'organisme (Altine, 2016).

Partie expérimentale

Matériels et méthode

I.1. Matériels et méthode

I.2. L'objectif

L'objectif de cette étude est de mesurer et de comparer l'effet de deux types d'aliments commerciaux, spécifiquement conçus pour les poules pondeuses, sur les performances zootechniques et les paramètres biométriques des œufs cailles. En outre, l'étude se concentre sur l'évaluation des paramètres quantitatifs et des analyses physico-chimiques des œufs.

L'objectif principal de cette recherche est de fournir des résultats qui seront bénéfiques pour les éleveurs de cailles, leur permettant d'optimiser l'alimentation et d'améliorer leurs performances de production, tout en veillant à la qualité des œufs.

I.3. Lieu de l'expérimentation

L'institut où l'expérimentation a été réalisée à l'Institut Technique des Elevages, ci-après dénommé **ITELV**, situé à Baba Ali, dans la région centre d'Alger (Figure 10). L'institut est représenté par son directeur général, Monsieur Abdelkarim Ghezali.

Une partie de l'expérimentation concernant les analyses physicochimique a été réalisé au niveau du laboratoire de recherche technologie alimentaire de la faculté des hydrocarbures ci-après dénommé inh situé à Boumerdes (figure 11).



Figure 10 : Géolocalisation de l'ITELV en vue aérienne

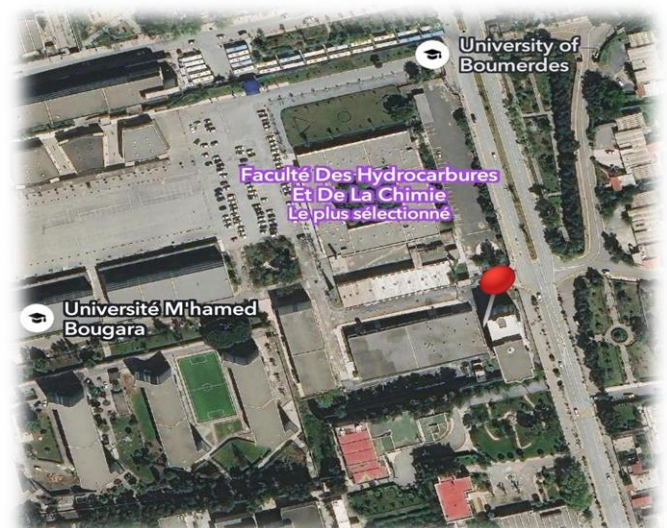


Figure 11 : localisation de la faculté de l'inh

I.3.1. Historique de l'institut technique des élevages :

En 1976, la FAO a réorganisé ses programmes de développement, ce qui a entraîné la création de deux instituts formant la base de l'Institut Technique des Elevages (ITELV) actuel. En 1987, ces instituts ont évolué vers des missions techniques et scientifiques, devenant l'ITEBO et l'ITPE. En 1999, ces deux instituts ont été regroupés pour former l'ITELV.

La station expérimentale et de production de semences de Baba Ali s'étend sur 454 hectares et est divisée en deux pôles :

- le pôle des polygastriques
- le pôle des monogastriques.

Ses principales missions consistent à réaliser des essais pour former et adapter le matériel végétal et animal issus de la recherche, développer des techniques d'amélioration de la production, multiplier le matériel végétal et animal de base, diffuser des normes technico-économiques de production aux producteurs, et participer à des actions de formation, de perfectionnement et de vulgarisation.

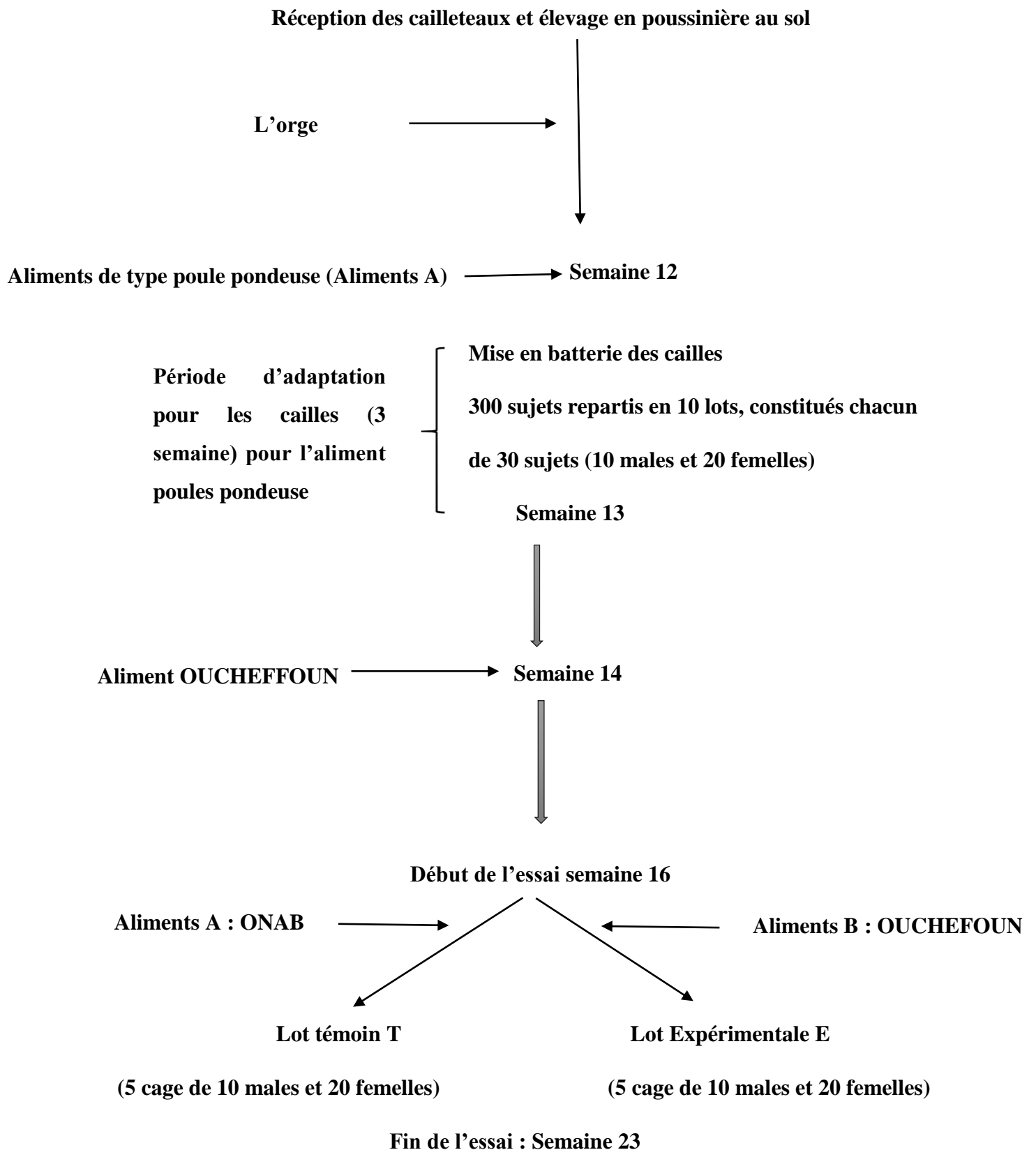
La station de Baba Ali abrite plusieurs élevages renommés, tels que les ovins, les caprins, les bovins, les poules pondeuses, les poulets de chair, les poules fermières, les pintades, les cailles et les autruches. Elle joue un rôle essentiel dans la conservation du patrimoine génétique national en élevant et préservant plusieurs races locales.

I.4. Le protocole expérimentale

I.4.1. La période d'étude

L'élevage et les mesures expérimentales ont été effectués du 12 Février au 21 Juin correspondant à la 13eme semaine d'âge des caille, l'essai proprement dite a débuté du 05 Mars jusqu'à le 29 Avril L'étude a été menée sous l'égide du département monogastrique, plus précisément du service aviculture, en étroite collaboration avec les cadres de la ferme de l'institut. Cette collaboration a permis de mettre en place les conditions nécessaires pour mener l'expérience de manière optimale et obtenir des résultats fiables. Le protocole expérimental suivi est présenté par le schéma 1.

Schéma 1. Représentation du protocole expérimental suivi



I.5. Matériels biologiques

L'espèce traitée est la caille domestique locale géante, en phase de reproduction et les besoins de notre études 300 reproducteurs cailles âgée de 13 semaine composée de 280 femelles et 140 males.

1.5.1. Aliments

Les animaux ont été alimentés avec deux types d'aliments différents fournis par l'unité de fabrication d'aliments de volailles et du bétail, avec cinq répétitions pour chaque aliment :

- Aliment A : Aliment commercialisé par **ONAB** pour les poules pondeuses.
- Aliments B : Aliment commercialisé par **OUCHFOUN** pour les poules pondeuses.

I.5.2. Le bâtiment :

Le bâtiment destiné aux cailles est de conception traditionnelle aillons un pédiluve juste à l'entrée. Sa superficie totale est de 63 m². Il comprend une salle de reproduction qui occupe une surface de 31 m². Cette salle abrite la batterie où les animaux sont logés et des tables disposes de plateaux pour le ramassage des œufs. (Annexe 1).

❖ La batterie

La batterie est composée de sections de cages réparties sur cinq niveaux. Chaque niveau comprend trois cages amovibles équipées de mangeoires et d'abreuvoirs (figure 12).



Figure 12 : Batterie de la caille.

Les cages ont des dimensions de :

- 1 mètre de long.
- 0,5 mètre de profondeur.
- 0,18 mètre de hauteur.

Le plancher des cages est constitué d'un treillis métallique avec des mailles de 12 mm x 12 mm. Il présente une inclinaison de 3% qui facilite la descente des œufs et facilite leur collecte. Les côtés et le dessus des cages sont également recouverts d'un treillis avec des mailles de 25 mm x 25 mm. À l'avant des cages, il y a un treillis amovible de 14 cm x 21 cm qui permet l'accès aux cailles.

❖ **Les mangeoires**

Pendant la phase de reproduction, les mangeoires utilisées sont des mangeoires métalliques linières suspendues devant chaque cage de la batterie. Elles ont une forme rectangulaire et peuvent contenir jusqu'à 3 kg d'aliments (annexe 5).

❖ **Les abreuvoirs**

Pendant cette phase, les abreuvoirs utilisés sont de type automatique qui se remplit automatiquement grâce à un flotteur intégré qui active le processus de remplissage (annexe 3). Reliée à un système de pipettes (3 pour chaque cage) (annexe 4), positionnés à l'arrière de la batterie. L'approvisionnement en eau des abreuvoirs est assuré par un tuyau relié à une citerne à l'extérieur du bâtiment.

❖ **L'éclairage**

Le programme d'éclairage du bâtiment est assuré par 03 lampes LED alignée 1m entre chacune fixés au plafond prévoient 16 heures d'éclairage par jour et aussi par 03 fenêtres (50 cm x 70 cm) qui était couvert avec un bâche noire pendant la période froide.

❖ **Température et hygrométrie**

Le chauffage du bâtiment lors des premiers semaines de l'expérimentation a été maintenu grâce à un radiant à gaz. La température et l'hygrométrie sont enregistrés grâce à un thermo-hygromètre (CLOCK / HUMIDITY HTC -1). (Annexe 2)

❖ **L'aération**

L'aération a été assurée grâce à l'utilisation de trois fenêtres et de la porte, lesquelles sont utilisées selon les besoins pour garantir une ventilation adéquate.

I.6. Matériels de laboratoire

- **La balance** Nous avons procédé à des pesés à l'aide d'une balance de précision appelé KERN ABS Max 220 g, d= 0,1mg (annexe 7).
- **Le pied à coulisse numérique** Il sert à mesuré la longueur et la largeur des œufs de caille (figure 13) (annexe 8).



Figure 13 : la balance et le pied à coulisse pour la pesé et la mesuration de l'œuf

- **Le couteau** Qui a servi lors des opérations de paramètres quantitatives des œufs (Annexe 9).

- **La spatule double (spatule/cuillère plate)**

Pour les analyses physicochimique on a utilisé divers matériels représentés dans le tableau suivant (tableau VII)

Tableau VII : Matériels utilisé pour les analyses physicochimique

Dosage	Matériels utilisé	Réactif
Protéines	<ul style="list-style-type: none"> - Boites de pétri - Tube à essai - Becher - Micro Pipette (annexe 17) - Filtre en papier plissé - Agitateur - Spectrophotomètre (annexe 15) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cu SO₄ - Na₂ CO₃ - Citrate de sodium - Na OH - Folin-Ciocalteu - BSA
Minéraux	<ul style="list-style-type: none"> - Four a moufle (annexe 12) - Creusé en porcelaine - Balance 	/
Vitamine	<ul style="list-style-type: none"> - Balance - Tube à essai - Entonnoir - Fiole jaugé - Spectrophotomètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Acétone - Vitamine A
Humidité	<ul style="list-style-type: none"> - Boites de pétri - Etuve (annexe 11) - Dessiccateur 	/
lipides totaux (%)	<ul style="list-style-type: none"> - Appareil de soxhlet (annexe 19) - Evaporateur rotatif (annexe 20) 	Hexane
Sucre	<ul style="list-style-type: none"> - Cylindre graduée - Mortier - Bécher - Micro pipette - Agitateur 	<ul style="list-style-type: none"> - DNS

I.7. Méthode

Dans cette étude sur l'élevage de cailles, les poussins ont été élevés au sol dès le départ et nourris à volonté. À l'âge de 13 semaines, ils ont été répartis en 10 lots, chaque lot est composé de 10 mâles et 20 femelles soit un ratio sexuelle un mâle pour deux femelles.

Les cailles ont ensuite été placées dans des cages de reproduction dans un bâtiment dédié. Les lots ont été divisés en 5 lots témoins et 5 lots expérimentaux, disposés de manière aléatoire sur les niveaux de la batterie selon l'homogénéité de la production d'œufs de la semaine précédente d'adaptation.

Après une période d'adaptation de 3 semaines, pendant laquelle les cailles ont été rationnées 30g par sujets et par jour, l'essai a débuté à la 16e semaine d'âge qui a duré 08 semaines, les lots ont reçu deux types d'aliments provenant de fournisseurs différents.

- ONAB : 5 lots témoin
- OUCHEFOUN : 5 lots expérimentaux

À partir de ce moment, des mesures et observations ont été effectuées pour évaluer les performances des cailles dans les différents lots expérimentaux et témoins.

Durant ces 08 semaines la récolte des œufs se faisait à 10:00 du matin tous les jours dans des plateaux (Annexe 6) en écrivant sur des fiches hebdomadaires. l'hygrométrie, la température du bâtiments ainsi que le taux de pontes, puis on procéda à des pesés (annexe 10) et la mesure de longueur et largeur des œufs de chaque lots afin d'avoir une base de données sur logiciel d'Excel et promouvoir une analyse de données sur statview pour obtenir des résultats des paramètres zootechnique et biométrique de l'œuf.

I.7.1. Méthode de calcul de paramètre zootechnique :

- **Le taux de ponte (%)**

Le taux de ponte (TP) exprime le nombre d'œufs pondus par lot (T et E) de caille par semaine.

$$TP = \frac{\text{Nombre d'œufs pondus}}{\text{Nombre de femelles présentes}} \times 100$$

- **Poids moyen de l'œuf (g)**

Il correspond au rapport suivant : Masse d'œufs produite / nbr d'œufs totale

- **Indice de consommation**

IC= quantité d'Alt consommé (g) / masse d'œufs produite (g)

- **la masse d'œuf produite**
- la moyenne des poids d'œufs par lot et par semaine

I.7.2. Méthodes de calcul des Paramètres Biométriques de l'œuf

- **Volume**

Pour le calcul du Volume de l'Œuf (cm³) = 0,476*D**d²

- **Longueur** = Grand Diamètre (mm)
- **largeur** = Petit diamètre (figure 14)

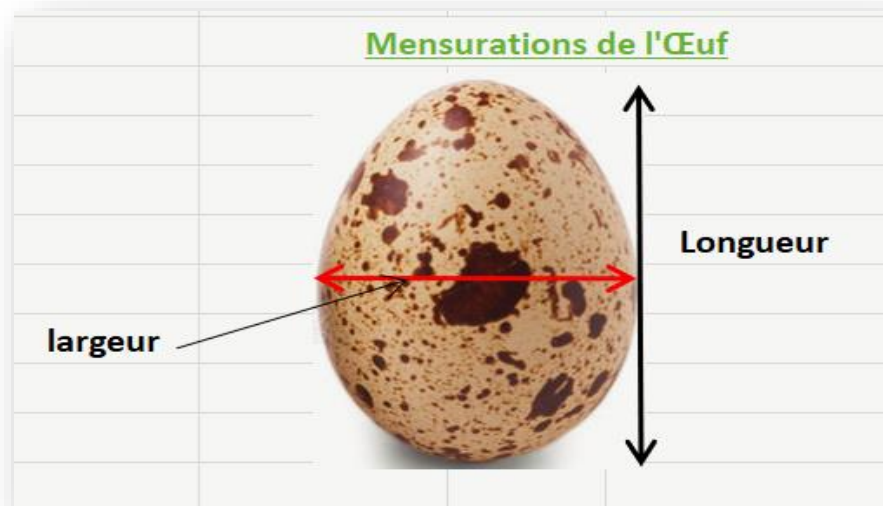


Figure 14 : Les mensurations de l'œuf

- **densité de l'Œuf**

Pour le calcul de la densité de l'Œuf = Poids de l'œuf (g)/Volume de l'œuf (cm³)

- **l'indice de forme**

Pour le calcul de l'indice de forme de l'Œuf = pd/GD c'est largeur (mm)/ Longueur (mm)

- **l'indice de coquille**

Pour le calcul de l'indice de coquille de l'Œuf = Poids de l'œuf (g)/GD

I.7.3. Méthodes d'analyse physicochimique de l'œuf

Pour chaque analyse Nous avons procédé a la préparation des échantillons en cassant les œufs et on séparant le jaune du blanc d'œufs et on broyant l'aliment et les coquilles pour obtenir les échantillons : aliment A et B ; jaune, blanc et coquille pour le Témoin et Expérimentale.

- **Protéine**

1 -Préparation des réactifs

Réactif A : dissoudre 0,5g de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ et 1g de Citrate de Sodium dans 100ml d'eau distillée.

Réactif B : dissoudre 20g de Na_2CO_3 et 4g de NaOH dans 1l d'eau distillée.

Réactif C : ajouter 1ml de réactif A à 50ml de réactif B.

Réactif D : diluer 1 volume de réactif de Folin-Ciocalteu par 1 volume d'eau distillée.

2- Préparation de B S A 1mg de BSA dans un 1ml d'eau distillée (tableau VIII)

Tableau VIII : Les concentrations et les quantités des réactifs nécessaires au dosage des protéines.

	Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 4	Tube 5	Echantillon
BSA (μ L)	200	400	600	800	1000	-
Eau distillé (μ L)	800	600	400	200	-	-
Echantillons (μ l)	-	-	-	-	-	500
R C (ml)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
R D (ml)	250	250	250	250	250	250

- Lecture de l'absorbance de chaque tube à une longueur d'onde 750nm (annexe 16).

- Traçage de la gamme d'étalonnage.
- Calcule des concentrations des protéines au niveau d'échantillon à partir de la gamme d'étalonnage.

- **Vitamine A**

1- Préparation des échantillons:

- a. Cassez les œufs de caille et séparez les jaunes des blancs.
- b. Prenez un échantillon représentatif des jaunes d'œuf pour l'analyse de la vitamine A. Vous pouvez utiliser plusieurs jaunes pour augmenter la précision des mesures.

2. Extraction :

- a. Placez les échantillons de jaunes d'œuf dans des tubes à essai numérotés.
- b. Ajoutez 2 à 3 ml de solvant d'extraction (acétone) dans chaque tube à essai.
- c. Fermez les tubes à essai et agitez-les vigoureusement pendant environ 5 minutes pour extraire la vitamine A des jaunes d'œuf.
- d. Laissez les tubes à essai reposer pendant quelques minutes pour permettre la séparation des phases.

3. Filtration :

- a. Préparez des entonnoirs en verre avec des filtres en verre fritté ou des filtres en papier plissé.
- b. Placez les entonnoirs sur des fioles jaugées propres et sèches.
- c. Transférez la solution d'extraction des tubes à essai dans les entonnoirs et laissez-la s'écouler complètement.
- d. Récupérez la solution filtrée dans les fioles jaugées.

4. Préparation de la solution standard :

- a. Préparez une solution standard de vitamine A en pesant une quantité connue de rétinol pur (standard de vitamine A) à l'aide d'une balance analytique précise.
- b. Dissolvez le rétinol dans une petite quantité de solvant d'extraction (acétone).

c. Transférez cette solution dans une fiole jaugée propre et ajoutez du solvant d'extraction pour obtenir un volume final connu (par exemple, 100 ml).

d. Mélangez soigneusement la solution standard.

5. Préparation de la courbe d'étalonnage :

a. Préparez des dilutions appropriées de la solution standard en utilisant les fioles jaugées de différentes capacités (par exemple, 10 ml, 25 ml, 50 ml).

b. Assurez-vous de couvrir une plage de concentrations qui correspond aux concentrations attendues dans les échantillons d'œufs de caille.

c. Mesurez l'absorbance de chaque solution standard à une longueur d'onde appropriée pour la vitamine A (par exemple, 325 nm) à l'aide de spectrophotomètre

- **La matière minérale**

Nous avons préparé nos échantions dans des creusées en porcelaine et procéder à des pesée avant et après calcination (figure 15), nous les avons mis dans le four a moufle a une température de 550°C pour une durée de 4h et nous avons fait la lecture après 24h.



Figure 15 : pesée des creusés avec échantillon avant calcination

Pour calculer les cendres nous avons utilisé la formule suivante :

$$MM \% = (m_2 - m_0 / m_1 - m_0) * 100$$

m₀ : pesée des creusés vide

m1 : pesée des creusés avec échantillons avant calcination

m2 : pesée de creusé avec échantillons après calcination (Annexe 13)

- **L'humidité**

Nous avons préparé les échantillons dans des boîtes de pétri et les pesée P1 avant les mettre dans l'étuve à 105°C pour une durée de 2h, puis on les a déplacé dans un dessiccateur pour enfin procéder à une nouvelle pesée P2 pour calculer l'indifférent. (Annexe 5)

Pour calculer le taux d'humidité nous avons utilisé la formule suivante :

$$H \% = (p2-p3 / p2-p1) * 100$$

P1 : pesée des boîtes de pétri vide

P2 : pesée de boîtes de pétri avec échantillons avant dessiccation

P3 : pesée des de boîtes de pétri avec échantillons après dessiccation

- **Les lipides totaux**

Nous avons pris 10 g pour l'aliment A et B et le jaune entier pour l'expérimentale et Témoins pour ce qui concerne les échantillons. On a mis l'échantillon dans un papier plissant et le mettre dans un cartouche fermé avec du coton et l'inséré dans l'appareil soxhlet, verser 50ml d'hexane sur la cartouche et remplir le ballon avec 2/3 d'hexane et le lancer pour une durée de 6h, ensuite mettre le ballon dans le Evaporateur rotatif pour une durée de 30 min puis pesé le ballon.

- **Les sucres**

- Nous avons pris 1g d'échantillon que nous avons mis dans un tube à essai avec 50ml d'eau distillée avec agitation (annexe 14).
- Nous avons ajouté 200 µl de solution et 300 µl de DNS dans chaque tube à essais
- Nous avons mis les tubes à essais dans l'eau bouillante à 90°C pendant 10mn.
- Après 10mn, nous retirons les tubes à essais pour les mettre à l'abri de la lumière pour une durée de 10 min
- Nous avons fait la lecture des résultats à l'aide de spectrophotomètre
- Nous avons procédé au traçage de la courbe d'étalonnage

Résultats et discussions

II.1. Analyses physicochimique des deux types d'aliments et des œufs de caille en fonction des deux régimes alimentaires

Le tableau IX, présente les résultats d'analyse les différentes caractéristiques des deux aliments, A et B, en termes de taux d'humidité, de sels minéraux, de protéines, de lipides, de sucres totaux et de vitamine A.

Tableau IX : Résultats de l'analyse physicochimique des aliments expérimentaux

Dosage Types d'aliments	Taux humidité (%)	Sels minéraux	Protéine (mg/g)	Lipide (%)	Sucres totaux (mg/g)	VIT A (mg/g)
Aliment A	8,95	15	4,6	6,2	1277,2	1746,8
Aliment B	9,45	13	2,79	10,3	1569,2	1454, 8

II.1.1. Dosage d'humidité et des sels minéraux

L'aliment A présente un taux d'humidité de 8, 95%, tandis que l'aliment B a un taux d'humidité légèrement plus élevé, à 9, 45%. En ce qui concerne les sels minéraux, l'aliment A présente une teneur de 15%, tandis que l'aliment B contient 13% de sels minéraux. Cela suggère que l'aliment A peut fournir une meilleure source de minéraux pour les cailles par rapport à l'aliment B.

Cependant, il convient de noter que l'utilisation d'aliments humides chez les oiseaux est relativement peu documentée (Tadtiyanant et al., 1991; Bouvarel et al., 2010). Des études antérieures ont montré que l'utilisation d'aliments humides peut stimuler la consommation de matière sèche, tandis que l'utilisation d'aliments humides fermentés avec un pH bas peut réduire l'ingestion de matière sèche chez les poules pondeuses (Engberg et al., 2009).

Par ailleurs, selon Abdellah (2004), la teneur en eau élevée de l'aliment B pourrait être due à l'absorption d'eau par les aliments pendant leur entreposage. De plus, cette teneur en eau peut également être influencée par le type d'emballage utilisé.

En effet d'après Ponka et al. (2016) , stipulent qu'une teneur élevée en matière sèche dans les aliments est associée à une concentration plus élevée en principes nutritifs tels que les protéines, les lipides, les glucides et les sels minéraux.

II.1.2. Dosage de protéines

En ce qui concerne les protéines, l'aliment A présente une concentration de 4,6 mg/g, tandis que l'aliment B affiche une concentration inférieure de 2,79 mg/g. Cela indique que l'aliment A est plus riche en protéines que l'aliment B en termes de concentration absolue. Cependant, il est important de noter que ces valeurs restent inférieures aux niveaux recommandés pour les cailles pondeuses, généralement de 23 à 24% (Ponka et al., 2016).

Les protéines jouent un rôle essentiel dans la croissance, le poids vif et la composition corporelle des oiseaux au moment de la ponte, et peuvent influencer les caractéristiques ultérieures de la production d'œufs (Métayer-Coustard et al., 2019)

II.1.3. Dosage des lipides et les sucres totaux

En ce qui concerne les lipides, l'aliment B contient une quantité légèrement plus élevée (10, 3%) par rapport à l'aliment A (6, 2%). Cela peut avoir un impact sur le profil nutritionnel des œufs de cailles produits.

D'après Guclu et al., (2008), une quantité équilibrée de lipides est importante pour la qualité des œufs, car les lipides fournissent de l'énergie, contribuent au développement des tissus et jouent un rôle important dans le métabolisme des oiseaux.

Une grande partie des lipides alimentaires est utilisée pour la synthèse des lipides du jaune, ce qui influence l'intensité de la vitellogenèse. Il convient de noter que les besoins en lipides de la caille peuvent varier en fonction de différents facteurs tels que l'âge, le sexe, le stade de production (ponte ou croissance) et les conditions environnementales (Alleman et al., 2013). il est important de prendre en compte ces facteurs lors de la formulation de l'alimentation des cailles pour répondre à leurs besoins spécifiques en lipides.

En ce qui concerne les sucres totaux, l'aliment B présente une teneur plus élevée (1569, 2 mg/g) que l'aliment A (1277, 2 mg/g). Cette différence de teneur en sucres suggère

que l'aliment B peut fournir une source importante d'énergie pour les cailles. Les sucres sont une forme de glucides qui constituent une source immédiate d'énergie pour les oiseaux (annexe 18).

Selon Valkonen et al.(2008), l'apport en sucres peut avoir un impact sur la consommation alimentaire des cailles, car elles ont tendance à préférer les aliments plus caloriques.

II.1.4. Dosage de la vitamine A

Les resultants de notre analyse montrent que, l'aliment A affiche une teneur de 1746,8 mg/g, tandis que l'aliment B présente une teneur légèrement inférieure de 1454,8 mg/g . Cela indique que l'aliment A peut fournir une source plus riche en vitamine A, ce qui peut être bénéfique pour la santé et la qualité des œufs de cailles (Naber et Squires, 1993).

La vitamine A est cruciale pour la croissance, la reproduction et la santé des cailles. Elle est essentielle pour la vision, la production d'œufs et la fertilité des femelles (Parrish et Alhasani, 1983). Par conséquent, une carence en vitamine A peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des cailles. Elle peut entraîner une atrophie des cellules épithéliales, notamment intestinales, genitales (Larbier et Leclercq, 1992).

II.2. Évolution des paramètres zootechnique chez les cailles en fonction des deux régimes alimentaires

II.2.1. Evolution hebdomadaire de taux de ponte

➤ La periode I

Le tableau X présente les évolutions hebdomadaires de l'intensité de ponte en pourcentage pour deux types d'aliments (Aliment A et Aliment B) pendant la période I, qui comprend les semaines 16 à 19.

Tableau X : Evolution hebdomadaire du taux de ponte en fonction des 02 types d'aliments (Période I).

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période I (16-19 Sem) Moyenne ±s CV (%)	Analyse statistique	
	16	17	18	19		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	48.7 ±2.33	50.2 ±2.40	48.1 ±1.79	42.8 ±1.01	47.5 ±1.31 (2.75%)	Ecart moyen - 6.036 P < 0.0001	DHSN
Aliment B	57.1 ±3.60	56.5 ±0.59	53.4 ±2.64	47.0 ±2.73	53.5 ±1.30 (2.42%)		

Les résultats montrent que l'aliment A présente une diminution significative de l'intensité de ponte au fil des semaines, avec une moyenne de 47, 5% ± 1, 31%. En revanche, l'aliment B présente une intensité de ponte plus élevée et stable, avec une moyenne de 53,5% ± 1,30% sur la même période. Ces observations suggèrent que l'alimentation joue un rôle important dans la régulation de la ponte des sujets étudiés.

L'analyse statistique a montré que la différence est significative avec une valeur de $p < 0,0001$, pour l'aliment A. En revanche, il convient de noter que la différence de ponte entre les semaines n'est pas significative ($p > 0,05$), ce qui suggère une stabilité de l'intensité de ponte pour l'aliment B au cours de la période I.

➤ La période II.

Le tableau XI présente l'évolution hebdomadaire de l'intensité de ponte en pourcentage pour deux types d'aliments (Aliment A et Aliment B) pendant la période II, qui comprend les semaines 20 à 23.

Tableau XI : Évolution hebdomadaire de l'intensité de ponte (%)
en fonction des 02 types d'aliments

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période II (20-23 Sem) Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	20	21	22	23		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	41.5 ± 1.98	47.4 ± 4.15	47.2 ± 2.55	42.8 ± 3.84	44.7 ± 1.31 (2.54%)	Ecart moyen - 3.598 P < 0.04	DSN
Aliment B	46.4 ± 3.28	52.7 ± 3.55	50.5 ± 1.65	43.7 ± 1.77	48.3 ± 1.30 (2.14%)		

Pendant la période II, l'aliment A présente une diminution de l'intensité de ponte au fil des semaines, avec une moyenne de 44, 7% \pm 1, 31%. L'aliment B, quant à lui, présente une intensité de ponte légèrement plus élevée, avec une moyenne de 48,3% \pm 1,30%. Les différences entre les semaines sont significatives pour l'aliment A, ce qui suggère une influence de cet aliment sur la ponte des sujets. En revanche, aucune différence significative **P < 0.04**, n'est observée pour l'aliment B.

Ces résultats indiquent que l'alimentation continue de jouer un rôle important dans la régulation de la ponte pendant la période II. Cependant, il convient de noter que d'autres facteurs pourraient également influencer les résultats et devraient être pris en compte dans l'interprétation des données.

➤ Périodes I et II cumulées

Le tableau numero XII présente la comparaison de l'intensité de ponte pour les deux types d'aliments (A et B) pendant les périodes I et II cumulées. Nous constatons que l'intensité de ponte de l'aliment A diminue de manière significative **P < 0.0014**, de la période I à la période II, montrant un effet négatif sur la ponte des sujets étudiés. La moyenne cumulée de l'intensité de ponte pour les périodes I et II est de 46, 1%.

Tableau XII : Tableau comparatif de l'intensité de ponte (%) en fonction des 02 types d'aliments (périodes **I** et **II** cumulées).

Régimes	Périodes I & II		Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	Période I (16-19 semaine)	Période II (20-23 semaine)	Période I & II Cumul (16-23 Sem)	Valeur de p observé	Signification
Aliment A	47.5 ± 1.31 (2.75%)	44.7 ± 1.31 (2.54%)	46.1 ± 1.88 (4.07%)	Ecart moyen - 4.813	DHSN
Aliment B	53.5 ± 1.30 (2.42%)	48.3 ± 1.30 (2.14%)	50.9 ± 1.23 (2.41%)	P < 0.0014	

Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la régulation de la ponte et suggèrent que l'aliment A peut ne pas fournir les nutriments nécessaires pour soutenir une ponte optimale

D'autre part, l'intensité de ponte de l'aliment B présente une légère diminution de la période I à la période II, mais cette différence n'est pas statistiquement significative. La moyenne cumulée de l'intensité de ponte pour les périodes I et II est de 50, 9%. Bien que l'aliment B ne montre pas d'amélioration significative de la ponte, il maintient une intensité de ponte relativement stable.

D'après les résultats obtenus, mentionnés dans le tableau **1** (période I 16S-19S), **2** (période II 20S-23S), & **3** (Tableau englobant et comparatif des 02 périodes), il ressort que le taux ou l'intensité de ponte diffère significativement sous l'effet des 02 types d'aliments présentés en faveur de l'aliment B, la courbe de ponte l'indique clairement et représenté par la **figure 16**.

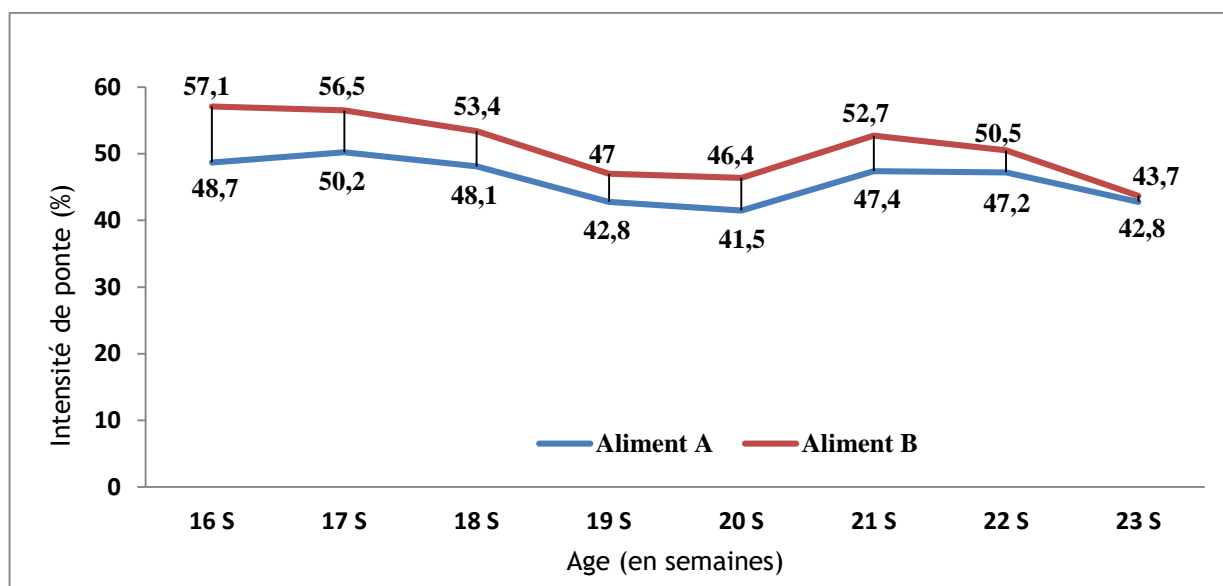


Figure 16 : Evaluation de l'intensité de ponte (%) par semaine selon les deux types d'alimentation distribuées

Ces résultats confirment l'impact de l'alimentation sur l'intensité de ponte chez les cailles. Des études antérieures ont également examiné l'influence de l'alimentation sur la production d'œufs, cherchant à déterminer les compositions et les régimes alimentaires optimaux pour maximiser la ponte. Des chercheurs comme Dalle Zotte et al. (2019) et Nemati et al. (2021) ont mené des recherches dans ce domaine.

Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la production d'œufs chez les cailles. Des études antérieures ont également examiné comment l'alimentation peut influencer la ponte, en cherchant à déterminer les compositions et les régimes alimentaires optimaux pour maximiser la production d'œufs. Des chercheurs tels que Dalle Zotte et al. (2019) et Nemati et al. (2021) ont mené des recherches approfondies dans ce domaine pour mieux comprendre cette relation.

Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la production d'œufs chez les cailles. Des études antérieures ont également examiné comment l'alimentation peut influencer la ponte, en cherchant à déterminer les compositions et les régimes alimentaires optimaux pour maximiser la production d'œufs. Des chercheurs tels que Dalle Zotte et al. (2019) et Nemati et al. (2021) ont mené des recherches approfondies dans ce domaine pour mieux comprendre cette relation.

II.2.2. Évolution hebdomadaire du poids moyen de l'œuf (g)

➤ Période I

Selon le Tableau XIII l'analyse du poids moyen de l'œuf pour les deux types d'aliments (période I) révèle des résultats intéressants. L'aliment A montre une augmentation régulière du poids moyen de l'œuf au cours de la période étudiée. La moyenne cumulée du poids de l'œuf pour l'aliment A est de 10,8 g, avec un coefficient de variation de 2,12%.

Ces résultats suggèrent que l'aliment A a un effet positif sur le poids des œufs. De plus, l'analyse statistique montre une valeur de p significativement faible (<0,0001), renforçant l'idée que l'aliment A favorise une augmentation significative du poids des œufs par rapport à l'aliment B.

Tableau XIII : Évolution par semaine du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (Période I).

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période I (16-19 Sem) Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	16	17	18	19		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	10.4 \pm 0.14	10.6 \pm 0.38	10.7 \pm 0.43	11.5 \pm 0.20	10.8 \pm 0.23 (2.12%)	P< 0.0001	DHSN en faveur du traitement B
Aliment B	11.5 \pm 0.26	11.7 \pm 0.23	12.0 \pm 0.27	12.2 \pm 0.25	11.5 \pm 0.22 (1.91%)		

En ce qui concerne l'aliment B, bien qu'il ne présente pas de différence statistiquement significative dans le poids moyen de l'œuf, une légère augmentation est observée de la semaine 16 à la semaine 19. La moyenne cumulée du poids de l'œuf pour l'aliment B est de 11,5 g, avec un coefficient de variation de 1,91%. Il est intéressant de noter que le poids moyen de l'œuf pour l'aliment B est légèrement supérieur à celui de l'aliment A.

Abdel-Moneim et al (2021), stipulent que la relation entre l'alimentation et le poids de l'œuf chez les volailles est un aspect crucial à considérer pour les producteurs d'œufs. La qualité et

La quantité de l'aliment fourni aux volailles peut également avoir un impact significatif sur le poids de l'œuf. Les aliments riches en nutriments, en particulier en acides aminés essentiels, peuvent stimuler la production d'œufs de meilleure qualité et de poids supérieur. En revanche, une carence en nutriments clés peut entraîner un développement insuffisant de l'œuf et une réduction du poids.

Aussi ; Mpupu Lutondo, (2012) declare qu'une alimentation équilibrée et de haute qualité, adaptée aux besoins spécifiques de chaque espèce, est essentielle pour obtenir des œufs de poids optimal.

➤ Période II

Les resultants enregistrés dans le tableau XIV montrent que l'alimentation avec l'Aliment B pendant la période II de ponte, conduit à des œufs de poids moyen légèrement supérieur par rapport à l'alimentation avec l'Aliment A. Les reproductrices nourries avec l'Aliment A ont montré une augmentation progressive du poids moyen de l'œuf au fil des semaines, tandis que le poids moyen des œufs des reproductrices nourries avec l'Aliment B est resté relativement stable.

L'analyse statistique a confirmé une différence significative $P < 0.0002$. Entre les deux groupes d'alimentation. Cela indique que le choix de l'aliment a un impact statistiquement significatif sur le poids moyen des œufs pondus.

Tableau XIV : Évolution par semaine du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (période II).

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période II (20-23 Sem) Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	20	21	22	23		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	10.9 ± 0.30	11.6 ± 0.21	11.7 ± 0.24	11.0 ± 0.39	11.3 ± 0.23 (2.03%)	P < 0.0002	DHSN
Aliment B	12.6 ± 0.22	12.3 ± 1.33	12.4 ± 0.31	12.3 ± 0.26	12.9 ± 0.27 (2.09%)		

Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la production d'œufs de poids optimal. L'utilisation de l'Aliment B semble favoriser des poids moyens légèrement supérieurs par rapport à l'Aliment A. Cependant, Drogoul et al. (2004), notent que d'autres facteurs, tels que l'âge des reproductrices, peuvent également influencer le poids de l'œuf.

➤ Périodes I et II cumulées

D'après les résultats mentionnés dans le tableau XV comparatif du poids moyen de l'œuf en fonction des deux types d'aliments (périodes I et II cumulées), indiquent que l'aliment A a tendance à produire des œufs avec un poids moyen légèrement inférieur à celui de l'aliment B, tant pour la période I que pour la période II.

Tableau XV : Tableau comparatif du poids moyen de l'œuf (g) en fonction des 02 types d'aliments (périodes I et II cumulées).

Régimes	Périodes I & II		Période I & II Cumul (16-23 Sem) Moyenne Ecartype \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	Période I (16-19 semaine)	Période II (20-23 semaine)		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	10.8 ± 0.23 (2.12%)	11.3 ± 0.23 (2.03%)	11.0 ± 0.35 (3.20%)	P < 0.0014	DHSN
Aliment B	11.5 ± 0.22 (1.91%)	12.9 ± 0.27 (5.42%)	12.2 ± 0.9 (8.11%)		

.Les résultats obtenus, rapportés dans les tableaux **XIII** (période I 16S-19S), **XIV** (période II 20S-23S), et **XV** (Tableau englobant & comparatif des 02 périodes), et représentés par la **figure 17** illustrent qu'il ya une différence hautement significative en faveur de l'aliment B pour le poids moyen de l'œuf durant toute la période l'essai.

On constate que le poids moyen de l'œuf, au cours de la **I** et **II** période de l'essai est en faveur de l'aliment **B**, cela prouve que ce dernier est bien équilibré par rapport à l'aliment **A**.

Les écarts pour le poids moyen de l'œuf durant les périodes **I** et **II** sont respectivement de 0.7g et 1.6 g en faveur de l'aliment B.

Les résultats de cette étude indiquent une différence significative $P < 0.0014$, entre les poids moyens de l'œuf pour les deux groupes d'alimentation pendant la période I de ponte. L'analyse statistique, basée sur le test DHSN, soutient le traitement B en termes de poids moyen de l'œuf.

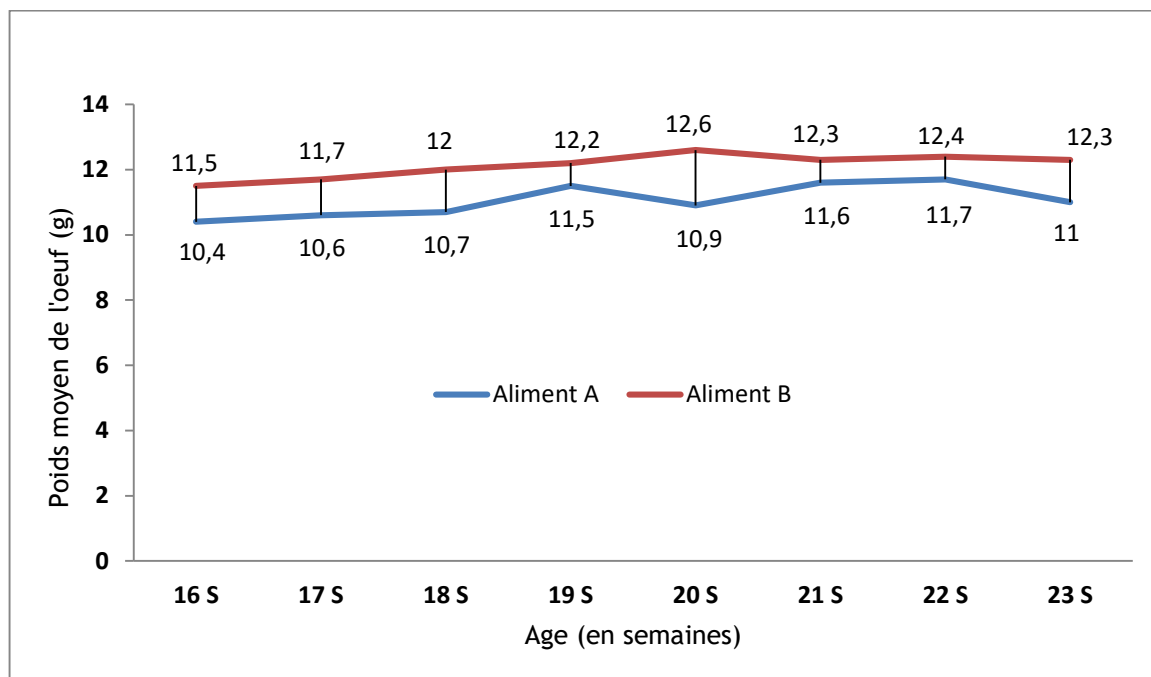


Figure 17 : Evolution du poids moyen de l'œuf (g) par semaine selon les 2 types d'alimentations

II.2.3. Evolution par semaine de l'indice de consommation

➤ Période I

Le tableau XVI présente l'évolution de l'indice de consommation en fonction des régimes alimentaires pour la période I, couvrant les semaines 16 à 19.

Pour l'aliment A, les valeurs de l'indice de consommation varient de 5.5 à 6.1 g/g, avec une moyenne de 5.8 g/g pour la période I. L'analyse statistique révèle un écart moyen de 1.109, avec $P < 0.0001$. Cela indique une différence significative de l'indice de consommation entre les semaines pour l'aliment A. Le test statistique conclut en faveur du traitement B, suggérant qu'il est plus favorable que l'aliment A en termes d'indice de consommation.

Tableau XVI : Évolution par semaine de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes pour la **période I**.

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période I (16-19 Sem) Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	16	17	18	19		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	5.9 ± 0.20	5.5 ± 0.23	5.8 ± 0.36	6.1 ± 0.10	5.8 ± 0.12 (2.06%)	Ecart moyen 1.109 P < 0.0001	DHSN en faveur du traitement B
Aliment B	4.5 ± 0.31	4.5 ± 0.12	4.7 ± 0.16	5.2 ± 0.32	4.7 ± 0.12 (2.55%)		

Pour l'aliment B, les valeurs de l'indice de consommation varient de 4.5 à 5.2 g/g pour la période I, avec une moyenne de 4.7 g/g. Aucune analyse statistique n'est fournie pour l'aliment B, ce qui limite notre compréhension de ses variations.

Les résultats indiquent que l'aliment A présente des variations significatives de l'indice de consommation d'une semaine à l'autre, avec une moyenne de 5.8 g/g pour la période I. L'analyse statistique confirme la supériorité du traitement B par rapport à l'aliment A.

Cependant, Il est à noter que l'aliment B contient plus de sucre et de lipides par rapport à l'aliment A. Ces différences dans la composition des régimes alimentaires pourraient avoir un impact sur l'indice de consommation des caillies.

Selon Diomande et al.,(2018). Les lipides et les sucres sont des nutriments énergétiques qui peuvent affecter le métabolisme et le comportement alimentaire des sujets. Les lipides, en particulier, sont une source dense en calories et peuvent contribuer à une augmentation de la prise alimentaire. Par conséquent, cela pourrait expliquer pourquoi l'aliment B présente des valeurs légèrement plus élevées de l'indice de consommation par rapport à l'aliment A.

Il est à noter que d'autres facteurs potentiels qui pourraient influencer l'indice de consommation, tels que la qualité des ingrédients, les préférences gustatives des sujets.

➤ **Période II.**

Le tableau XVII présente l'évolution de l'indice de consommation en fonction des régimes alimentaires pour la période II, qui comprend les semaines 20 à 23. Pour l'aliment A, les valeurs de l'indice de consommation varient de 5.4 à 6.5 g/g, avec une moyenne de 5.9 g/g pour la période II. L'analyse statistique révèle un écart moyen de 0.891, avec $P < 0.0004$. Ces résultats indiquent qu'il existe une différence significative de l'indice de consommation entre les semaines pour l'aliment A. Le test statistique confirme que le traitement B est favorable par rapport à l'aliment A.

Tableau XVII : Évolution par semaine de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes pour la **période II**.

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période II (20-23 Sem) Moyenne \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	20	21	22	23		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	6.5 ± 0.29	5.5 ± 0.39	5.4 ± 0.26	6.3 ± 0.41	5.9 ± 0.25 (4.23%)	Ecart moyen 0.891 $P < 0.0004$	DHSN en faveur du traitement B
Aliment B	5.1 ± 0.38	4.7 ± 0.50	4.8 ± 1.18	5.6 ± 0.21	5.0 ± 0.23 (4.6%)		

Pour l'aliment B, les valeurs de l'indice de consommation varient de 4.7 à 5.6 g/g pour la période II, avec une moyenne de 5.0 g/g. Aucune analyse statistique n'est fournie pour l'aliment B, ce qui limite notre compréhension de ses variations et de sa comparaison avec l'aliment A.

En interprétant les résultats, il est observé que l'aliment A présente des fluctuations significatives de l'indice de consommation d'une semaine à l'autre pendant la période II, avec

une moyenne de 5.9 g/g. L'analyse statistique confirme que le traitement B est plus favorable que l'aliment A en termes d'indice de consommation.

Cependant, il est important de noter que l'aliment B présente également des variations de l'indice de consommation, mais sans différence significative, il est difficile de tirer des conclusions définitives sur ses performances par rapport à l'aliment A.

En conclusion, les résultats suggèrent que l'aliment A présente des fluctuations significatives de l'indice de consommation d'une semaine à l'autre pendant la période II, avec des preuves statistiques soutenant l'avantage du traitement B. Cependant, des analyses statistiques supplémentaires et une meilleure compréhension de l'aliment B seraient nécessaires pour une discussion plus approfondie des différences observées entre les régimes alimentaires.

➤ Etude comparative entre la période I et II

Le tableau XVIII compare l'indice de consommation des régimes alimentaires A et B pour les périodes I et II, ainsi que pour la période I et II cumulée.

Tableau XVIII : Tableau comparatif de l'indice de consommation (g/g) en fonction des régimes

Régimes	Périodes I & II		Période I & II (Cumul) (16-23 Sem) Moyenne Ecartype \pm s CV (%)	Analyse statistique	
	Période I (16-19 semaine)	Période II (20-23 semaine)		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	5.8 ± 0.12 (2.06%)	5.9 ± 0.25 (4.23%)	5.8 ± 0.07 (1.20%)	Ecart moyen - 4.813 P < 0.0014	DHSN
Aliment B	4.7 ± 1.43 (2.55%)	5.0 ± 0.23 (4.6%)	4.8 ± 0.21 (4.37%)		

En interprétant les résultats, on observe une différence significative de l'indice de consommation entre les régimes alimentaires A et B. L'aliment A présente une moyenne d'indice de consommation légèrement plus élevée que l'aliment B pour les périodes I et II.

Cependant, il est important de noter que l'aliment B présente une plus grande variabilité de l'indice de consommation, avec un écart-type plus élevé. Ces résultats démontrent que l'aliment A a un impact plus stable sur l'indice de consommation par rapport à l'aliment B.

Cependant, statistiquement, l'indice de consommation entre les 02 types d'aliments diffère d'une manière significative et enregistre une conversion meilleure en faveur de l'aliment B, le niveau le plus bas par rapport à l'aliment A (figure 18).

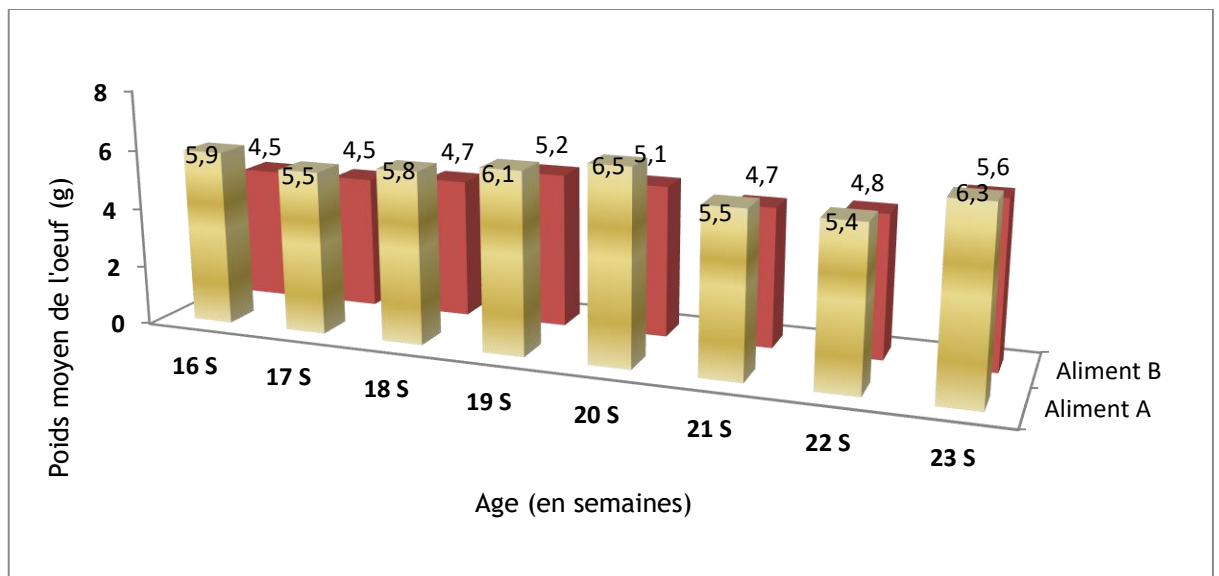


Figure 18 : Evolution de l'indice de consommation (g/g) par semaine selon les deux types d'alimentation

Cela signifie que les reproductrices alimentées avec l'aliment B ont réussi à convertir l'aliment en une production d'œufs plus efficace par rapport à celles alimentées avec l'aliment A. En effet selon Leclercq et Beaumont, (2000). L'indice de consommation est le résultat de l'interaction des trois paramètres à savoir l'ingéré alimentaire, le poids moyen de l'œuf et la production d'œufs.

II.2.4. Evolution de la masse d'oeuf produite

II.2.4.1. Période I

Les résultats présents dans le tableau XIX montrent que la masse d'œufs produite varie en fonction des régimes alimentaires pendant la période I de ponte. Pour les reproductrices alimentées avec l'Aliment A, la masse d'œufs produite augmente légèrement au fil des semaines, atteignant une moyenne de $35.8 \text{ g} \pm 0.80$. En revanche, pour les reproductrices alimentées avec l'Aliment B, la masse d'œufs produite varie de manière significative, avec une moyenne de $44.3 \text{ g} \pm 1.10$. Ces résultats suggèrent que l'Aliment B conduit à une production de masse d'œufs plus élevée par rapport à l'Aliment A pendant la période I de ponte.

Tableau XIX : Évolution par semaine de la masse d'œufs produite (g) par caille départ par semaine en fonction des régimes pour la **période I**.

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période I (16-19 Sem) Moyenne \pm CV (%)	Analyse statistique	
	16	17	18	19		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	35.4 ± 1.25	35.7 ± 1.55	36.1 ± 2.26	34.4 ± 0.60	35.8 ± 0.80 (2.23%)	P< 0.0001	DHSN en faveur du traitement B
Aliment B	46.1 ± 1.25	46.4 ± 1.28	44.7 ± 1.6	40.2 ± 2.66	44.3 ± 1.10 (2.48%)		

Une analyse statistique a été effectuée pour évaluer les différences entre les deux groupes d'alimentation. Les résultats indiquent $P < 0.0001$, ce qui démontre une différence statistiquement significative entre les masses d'œufs produites pour l'Aliment A et l'Aliment B. Ces résultats démontrent que l'Aliment B entraîne une production de masse d'œufs plus élevée par rapport à l'Aliment A pendant la période I de ponte.

➤ Période II.

Pendant la période II de ponte (semaines 20 à 23), la masse d'œufs produite par semaine a été mesurée pour deux régimes alimentaires, l'Aliment A et l'Aliment B (tableau XX).

Tableau XX : Évolution par semaine de la masse d'œufs produite (g) par caille départ par semaine en fonction des régimes pour la **période II**.

Les différents Régimes	Semaines de Ponte				Période II (20-23 Sem) Moyenne ±s CV (%)	Analyse statistique	
	20	21	22	23		Valeur de p observé	Signification
Aliment A	64.8 ±4.83	57.6 ±3.23	59.7 ±1.48	69.3 ±2.70	62.9 ±2.70 (4.29%)	P<0.0533	DSN en faveur du traitement B
Aliment B	72.2 ±3.43	64.0 ±4.46	63.7 ±3.65	70.4 ±6.56	67.6 ±3.77 (5.57%)		

Pour les reproductrices alimentées avec l'Aliment A, la masse d'œufs produite a montré une variation au cours des semaines. Elle a atteint un pic à la 23e semaine avec une moyenne de 69.3 g ± 2.70. La moyenne globale de la période II pour l'Aliment A est de 62.9 g ± 2.70.

En revanche, pour les reproductrices alimentées avec l'Aliment B, la masse d'œufs produite a également varié au cours des semaines. La moyenne la plus élevée a été enregistrée à la 20e semaine avec 72.2 g ± 3.43. La moyenne globale de la période II pour l'Aliment B est de 67.6 g ± 3.77.

Une analyse statistique a été effectuée pour déterminer s'il y a des différences significatives entre les deux groupes d'alimentation. Les résultats indiquent une valeur de p observée inférieure à 0.0533, ce qui suggère une tendance à la différence significative entre les masses d'œufs produites pour l'Aliment A et l'Aliment B (figure 19).

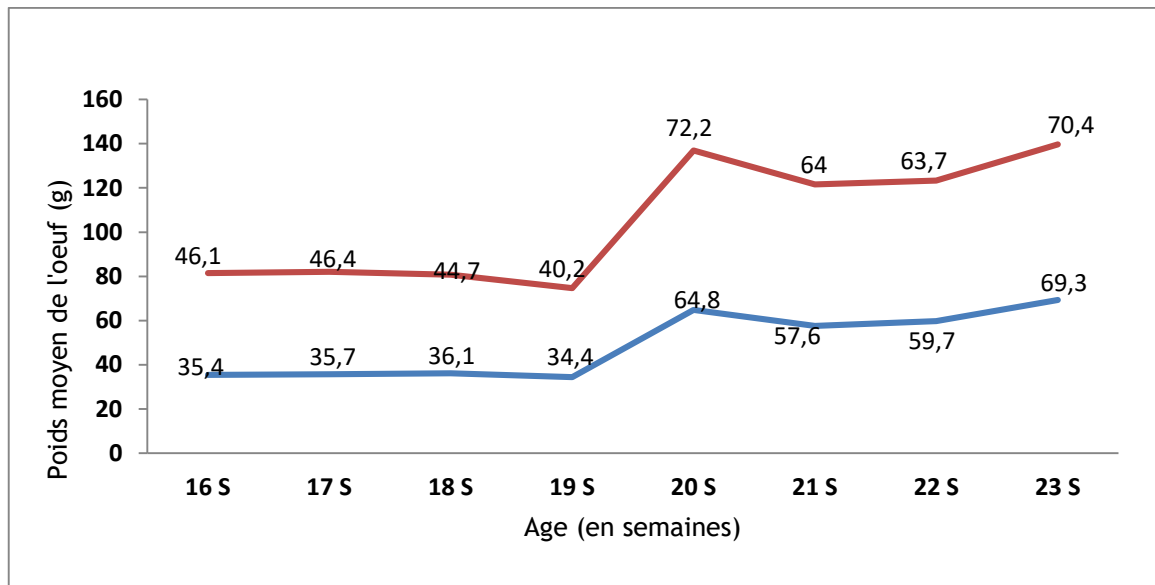


Figure 19 : Évolution par semaine de la masse d'œufs produite par caille départ selon les deux type d'alimentation distribuées

L'étude comparative des deux types d'aliments (A et B) sur les performances zootechniques des cailles a révélé que l'aliment B était plus bénéfique. Les cailles alimentées avec l'aliment B ont montré une intensité de ponte plus élevée, un poids moyen d'œuf supérieur, un indice de consommation plus faible et une masse d'œufs produite plus importante par rapport à celles nourries avec l'aliment A. Ces résultats indiquent que l'aliment B était plus équilibré en termes de nutriments essentiels, d'énergie, de protéines, de vitamines et de minéraux, ce qui a optimisé la production d'œufs des cailles et valorisé leur potentiel génétique. En conclusion, l'utilisation de l'aliment B a permis d'améliorer significativement les performances zootechniques des cailles en termes de production d'œufs.

II.3. Résultats des paramètres biométriques de l'œuf de cailles en fonction des deux régimes alimentaire

Les résultats de l'évolution des paramètres biométriques des œufs pondus en fonction de l'âge des reproductrices et des deux périodes de ponte (I : 16S - 19S et II : 20S - 23S) sont mentionnées dans le tableau XXI.

Tableau XXI : Évolution des paramètres biométriques des œufs pondus selon l'âge des reproductrices pour les deux Période de ponte.

Période	I (16S - 19S)		II (20S - 23S)	
	Aliment A	Aliment B	Aliment A	Aliment B
Paramètre des Œufs				
Poids de l'Œuf (g)	10.8	11.9	11.3	12.5
Grand Diamètre Longueur (mm)	31.4	32.6	32.2	34.4
Petit diamètre largeur (mm)	24.9	25.8	25.4	26.1
Volume (cm ³)	9.40	10.3	9.99	10.9
Densité	1.55	1.60	1.14	1.14
Indice de forme	0.79	0.80	0.79	0.79
Indice de coquille	0.34	0.40	0.35	0.37

On observe une augmentation du poids de l'œuf avec l'âge des reproductrices et entre les deux périodes de ponte. Les œufs pondus par les reproductrices nourries avec l'Aliment B ont généralement un poids plus élevé que ceux nourris avec l'Aliment A.

Les resultants relatives au grand diamètre longueur (mm) et petit diamètre largeur (mm): Les dimensions de l'œuf, à la fois en termes de grand diamètre et de petit diamètre, augmentent avec l'âge des reproductrices et entre les deux périodes de ponte. Les reproductrices nourries avec l'Aliment B semblent produire des œufs légèrement plus grands que celles nourries avec l'Aliment A.

Aussi ; le volume des œufs pondus augmente avec l'âge des reproductrices et entre les deux périodes de ponte. Les œufs pondus par les reproductrices nourries avec l'Aliment B ont généralement un volume plus élevé que ceux nourris avec l'Aliment A.

La densité des œufs pondus ne semble pas varier significativement avec l'âge des reproductrices ou entre les deux périodes de ponte. Cependant, il convient de noter que la densité des œufs pondus avec l'Aliment A pendant la période II est légèrement plus faible que

celle de l'aliment B. L'indice de forme des œufs pondus reste relativement constant, indiquant une forme similaire des œufs indépendamment de l'âge des reproductrices ou de la période de ponte.

En effet ; selon Bouvarel et al. (2010) et Charchar et Hanoun (2019), l'alimentation de la poule pondeuse, notamment sa concentration énergétique, ses teneurs en protéines, en acides aminés et en acides gras, joue un rôle important dans la détermination du poids de l'œuf. Ces facteurs nutritionnels sont également mentionnés par Peguri et Coon (1991), qui soulignent l'importance de l'apport énergétique sur la performance de reproduction des poules.

L'impact des lipides alimentaires sur la qualité de l'œuf est également abordé dans les études. Balnave et Weatherup (1974) mettent en évidence l'influence de la carence en acides gras essentiels sur la performance reproductive de la poule (Travel,et al 2010) . De plus, Whitehead (1981) souligne l'effet positif de l'acide linoléique sur le poids de l'œuf, tandis que Yousefi et al. (2006) montrent que l'enrichissement alimentaire en acides gras favorise une meilleure rétention des autres acides gras dans l'œuf.

L'influence de l'alimentation sur les paramètres biométriques des œufs pondus, tels que le diamètre, la densité et le volume, est soutenue par plusieurs études scientifiques. Bouvarel et al. (2010) ont souligné l'importance de l'alimentation de la poule pondeuse, y compris sa composition en énergie et en lipides, sur les caractéristiques des œufs. Ils ont constaté que l'alimentation riche en énergie et en lipides favorise une augmentation du diamètre et du volume des œufs.

Cette observation est corroborée par d'autres recherches. Par exemple, Walker et al. (1991) ont étudié l'effet de l'apport énergétique sur les paramètres des œufs et ont constaté une corrélation positive entre l'apport énergétique et le poids de l'œuf. De plus, Joly et Bougon (1997) ont rapporté une augmentation du poids moyen de l'œuf avec l'augmentation de l'apport énergétique.

En ce qui concerne la densité des œufs, les études semblent montrer une stabilité de ce paramètre indépendamment de l'alimentation. Par exemple, Harms et al. (2000) ont examiné l'effet de l'alimentation sur la densité des œufs et n'ont pas trouvé de variations significatives en fonction de l'apport énergétique.

II.3.1. Evaluation de la composition physicochimique de la coquille

Les données présentées dans le tableau XXII concernent la composition de la coquille des œufs produits par les régimes alimentaires A et B.

Tableau XXII : composition physicochimique de la coquille en fonction des deux régimes alimentaires

Dosage	Aliment A	Aliment B
Protéines mg/g	0,53	0,68
Minéraux	60,6	57,1
Humidité %	22,9	19,86
Sucre totaux mg/g	171,2	83,2

les résultats indiquent que les régimes alimentaires A et B ont des compositions différentes au niveau de la coquille des œufs produits. Le régime B présente une teneur plus élevée en protéines, tandis que le régime A a une teneur plus élevée en minéraux et en humidité. La teneur en sucre diffère également entre les deux régimes. Ces différences dans la composition de la coquille peuvent influencer la solidité et la qualité des œufs produits.

II.3.2. Evaluation de la composition physicochimique du jaune d'œuf

Lorsqu'on compare les paramètres du jaune d'œuf entre l'Aliment A et l'Aliment B, plusieurs différences sont observées tableau XXIII. Tout d'abord, l'Aliment B se distingue par sa teneur plus élevée en protéines, avec une valeur de 0,44 mg/g par rapport à 0,18 mg/g pour l'Aliment A. Cela suggère que l'Aliment B peut potentiellement fournir une source plus abondante de protéines dans le jaune d'œuf.

Tableau XXIII : Composition physicochimique jaune d'oeuf
en fonction des deux régimes alimentaires

Dosage	Aliment A	Aliment B
Proteine mg/g	0,18	0,44
VIT A mg/g	1820,8	1916,8
Minéraux	6,9	2,1
Humidite %	22,83	19,6
Lipide %	8,75	13,41
Sucre totaux mg/g	239,2	279,2

L'Aliment B présente une concentration légèrement plus élevée en vitamine A (1916,8 mg/g) par rapport à l'Aliment A (1820,8 mg/g), ce qui peut contribuer à une meilleure fourniture de cette vitamine aux cailles. Cependant, l'Aliment A présente une teneur plus élevée en MN (6,9) par rapport à l'Aliment B (2,1), un minéral essentiel dont les besoins spécifiques des cailles doivent être pris en compte.

En ce qui concerne les lipides, l'Aliment B contient une teneur plus élevée de 13,41% par rapport à l'Aliment A (8,75%), ce qui peut fournir davantage d'acides gras et d'énergie dans le jaune d'oeuf. Enfin, l'Aliment B présente une légèrement plus grande teneur en sucre (279,2 mg/g) par rapport à l'Aliment A (239,2 mg/g), bien que la teneur en sucre dans le jaune d'oeuf puisse varier en fonction de l'alimentation.

L'alimentation fournit les nutriments nécessaires pour soutenir la croissance et le développement de l'embryon dans l'oeuf Moran (2007). Des études antérieures ont montré que différents nutriments, tels que les protéines, les lipides, les vitamines et les minéraux, peuvent influencer directement ou indirectement le poids de l'oeuf. (Rath, 2000).

II.3.3. Evaluation de la composition physicochimique du blanc d'oeuf

Les résultats du dosage de la composition physicochimique du blanc d'oeuf en fonction des deux régimes alimentaires, Aliment A et Aliment B sont présents dans le tableau XXIV.

Tableau XXIV : Composition physicochimique blanc d'oeuf
en fonction des deux régimes alimentaires

Dosage	Aliment A	Aliment B
Proteine mg/g	3,24	2,18
VIT A mg/g	488,8	552,8
MN	0,5	0,7
H%	86,73	87,18
SUCRE mg/g	475,2	483,2

L'évaluation de la composition physicochimique du blanc d'oeuf révèle des différences entre les régimes alimentaires Aliment A et Aliment B. L'Aliment A présente une teneur plus élevée en protéines, avec 3,24 mg/g, tandis que l'Aliment B affiche une concentration légèrement inférieure de 2,18 mg/g. En ce qui concerne la vitamine A, l'Aliment A contient 488,8 mg/g, tandis que l'Aliment B présente une concentration légèrement supérieure de 552,8 mg/g. En ce qui concerne les minéraux, l'Aliment A a une teneur de 0,5 mg/g en MN, tandis que l'Aliment B affiche une teneur légèrement plus élevée de 0,7 mg/g. En ce qui concerne l'hydrogène, l'Aliment B a une teneur légèrement plus élevée de 87,18%, tandis que l'Aliment A affiche 86,73%. Enfin, en ce qui concerne le sucre, l'Aliment A contient 475,2 mg/g, tandis que l'Aliment B présente une teneur légèrement plus élevée de 483,2 mg/g. Ces chiffres spécifiques mettent en évidence les variations quantitatives entre les deux régimes alimentaires et leurs implications sur la composition physicochimique du blanc d'oeuf.

Conclusion

L'étude menée à la ferme de l'Institut Technique d'Élevage, département des monogastriques, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, à BABA ALI, visait à comparer les effets de deux types d'aliments commerciaux sur les performances zootechniques et les paramètres biométriques des œufs de cailles Japonica. Les résultats obtenus mettent en évidence l'importance cruciale de l'alimentation dans la composition et la qualité des œufs de caille.

L'étude menée a permis de relever des chiffres clés sur les aliments étudiés. L'aliment A présente un taux d'humidité de 8,95%, tandis que l'aliment B affiche un taux légèrement plus élevé, à 9,45%. En ce qui concerne les sels minéraux, l'aliment A contient 15% de sels minéraux, tandis que l'aliment B en contient 13%. Les protéines sont plus abondantes dans l'aliment A, avec une concentration de 4,6 mg/g, tandis que l'aliment B affiche une concentration inférieure de 2,79 mg/g. Côté lipides, l'aliment B contient une quantité légèrement supérieure (10,3%) par rapport à l'aliment A (6,2%). Les sucres totaux sont également plus élevés dans l'aliment B, avec une teneur de 1569,2 mg/g, alors que l'aliment A présente 1277,2 mg/g. Enfin, la vitamine A est plus abondante dans l'aliment A avec une teneur de 1746,8 mg/g, tandis que l'aliment B présente une teneur légèrement inférieure de 1454,8 mg/g. Ces chiffres sont essentiels pour comprendre la composition des aliments et leur potentiel impact sur les performances zootechniques et les paramètres biométriques des œufs de cailles Japonica. Ils mettent en évidence l'importance de l'alimentation dans la qualité et la valeur nutritives des œufs produits.

Les résultats de l'étude sur l'évolution hebdomadaire du taux de ponte en fonction des deux types d'aliments (Aliment A et Aliment B) révèlent des différences significatives entre les deux groupes. Pendant la période I (semaines 16 à 19), l'Aliment A présente une diminution significative de l'intensité de ponte au fil des semaines, avec une moyenne de $47,5\% \pm 1,31\%$. En revanche, l'Aliment B maintient une intensité de ponte plus élevée et stable, avec une moyenne de $53,5\% \pm 1,30\%$ sur la même période.

Au cours de la période II (semaines 20 à 23), l'Aliment A continue de montrer une diminution de l'intensité de ponte, avec une moyenne de $44,7\% \pm 1,31\%$. L'Aliment B présente également une diminution légère, mais non significative, avec une moyenne de $48,3\% \pm 1,30\%$.

En combinant les deux périodes (I et II), l'Aliment B reste favorable avec une moyenne cumulée de l'intensité de ponte de $50,9\% \pm 1,23\%$, tandis que l'Aliment A présente une moyenne de $46,1\% \pm 1,88\%$.

Concernant le poids moyen de l'œuf, l'Aliment B montre des poids légèrement supérieurs à l'Aliment A pendant les périodes I et II, avec une différence significative entre les deux régimes.

En ce qui concerne l'indice de consommation, l'Aliment B présente un indice plus faible, indiquant une meilleure conversion alimentaire en faveur de ce régime. Toutefois, l'Aliment A montre une plus grande stabilité de l'indice de consommation.

Enfin, pour la masse d'œufs produite, l'Aliment B génère une production de masse d'œufs plus élevée par rapport à l'Aliment A, aussi bien pendant la période I que pendant la période II.

Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la régulation de la ponte et du poids des œufs chez les cailles. L'Aliment B semble être plus équilibré et favorise une meilleure production d'œufs en termes de quantité et de poids par rapport à l'Aliment A. Ces résultats sont cohérents avec d'autres études qui ont également mis en évidence l'impact de l'alimentation sur la production d'œufs chez les volailles.

Il est important de noter que d'autres facteurs, tels que l'âge des reproductrices, la qualité des ingrédients alimentaires et les préférences gustatives des sujets, pourraient également influencer les résultats. Une alimentation équilibrée et de haute qualité, adaptée aux besoins spécifiques de chaque espèce, est essentielle pour obtenir des résultats optimaux en matière de ponte et de poids des œufs chez les cailles. Ces résultats peuvent aider les producteurs d'œufs à choisir le régime alimentaire le plus adapté pour optimiser la production chez leurs animaux.

Les résultats de cette étude mettent en évidence des chiffres importants qui soulignent l'impact significatif de l'alimentation des reproductrices sur la qualité des œufs pondus.

Tout d'abord, le poids moyen de l'œuf est plus élevé pour l'Aliment B par rapport à l'Aliment A. En moyenne, les œufs pondus avec l'Aliment B pèsent environ 12,2 grammes, tandis que ceux pondus avec l'Aliment A pèsent environ 11,3 grammes.

En ce qui concerne les dimensions de l'œuf, le grand diamètre longueur est plus important pour l'Aliment B, avec une moyenne d'environ 33,5 mm, alors que l'Aliment A donne une moyenne d'environ 31,8 mm. Le petit diamètre largeur suit une tendance similaire, avec une moyenne de 26,0 mm pour l'Aliment B et une moyenne de 25,4 mm pour l'Aliment A.

Le volume moyen des œufs pondus avec l'Aliment B est également supérieur à celui des œufs pondus avec l'Aliment A. L'Aliment B produit des œufs avec un volume moyen d'environ 10,6 cm³, tandis que l'Aliment A donne un volume moyen d'environ 10,2 cm³.

Concernant la composition de la coquille des œufs, l'Aliment B présente une teneur plus élevée en protéines avec une moyenne de 0,68 mg/g, tandis que l'Aliment A a une moyenne de 0,53 mg/g. En revanche, l'Aliment A a une teneur plus élevée en minéraux avec une moyenne de 60,6 mg/g, tandis que l'Aliment B a une moyenne de 57,1 mg/g.

En analysant la composition du jaune d'œuf, on constate que l'Aliment B a une teneur moyenne en protéines plus élevée d'environ 0,44 mg/g, alors que l'Aliment A a une moyenne de 0,18 mg/g. En ce qui concerne la vitamine A, l'Aliment B affiche une moyenne de 1916,8 mg/g, tandis que l'Aliment A a une moyenne de 1820,8 mg/g.

Enfin, pour la composition du blanc d'œuf, l'Aliment A présente une teneur plus élevée en protéines avec une moyenne de 3,24 mg/g, tandis que l'Aliment B a une moyenne de 2,18 mg/g. En ce qui concerne la vitamine A, l'Aliment B a une moyenne de 552,8 mg/g, tandis que l'Aliment A a une moyenne de 488,8 mg/g.

Ces chiffres démontrent clairement que l'alimentation des reproductrices joue un rôle crucial dans la détermination de la qualité des œufs pondus. En ajustant les régimes alimentaires pour maximiser ces paramètres, les éleveurs de cailles pourraient améliorer la production d'œufs de haute qualité et contribuer à la santé globale des animaux. Ces résultats offrent des informations précieuses pour l'industrie avicole, ouvrant la voie à des pratiques d'alimentation plus optimisées pour des productions d'œufs de caille plus performantes.

Référence bibliographique

1. **Abdellah, M. R.** (2004). Effect of moisture content on the physical properties of date fruits. *International Journal of Food Science & Technology*, 39(7), 745-751
2. **Abdu, s. B., eke, o. A., & alabi, j. O.** (2020). Effect of temperature on production performance of japanese quail. *Journal of agriculture and veterinary science*, 13(2), 67-73.
3. **Akarikiya, SA** (2021). *Systèmes de production de cailles, perspectives et contraintes au Ghana* (Thèse de doctorat).
4. **Alleman, F., Michel, J., Bastianelli, D., & Mercierand, F.** (2013). Influence of dietary fat content on performance, digestive capacity and carcass composition of Japanese quails. *Animal*, 7(3), 413-418.
5. **Altine, S., Sabo, M. N., Muhammad, N., Abubakar, A., & Saulawa, L. A.** (2016). Basic nutrient requirements of the domestic quails under tropical conditions: A review. *World scientific news*, 2(49), 223-235.
6. **Ayache, H.**, 2001. La caractérisation des performances zootechniques de la caille japonaise (*coturnix coturnix japonica*).
7. **Balnave, D., et Weatherup, R. N.** (1974). The effect of dietary essential fatty acid deficiency on the reproductive performance of the laying hen. *British Poultry Science*, 15(4), 377-387.
8. **Balnave, D., et Weatherup, R. N.** (1974). The effect of dietary essential fatty acid deficiency on the reproductive performance of the laying hen. *British Poultry Science*, 15(4), 377-387.
9. **Batool, F., Bilal, R. M., Hassan, F. U., Nasir, T. A., Rafeeqe, M., Elnesr, S. S., ... & Alagawany, M.** (2023). An updated review on behavior of domestic quail with reference to the negative effect of heat stress. *Animal Biotechnology*, 34(2), 424-437.
10. **Barakat-M. K. et al.** (2015), "Effect of rearing system and stocking density on growth performance, carcass characteristics, and welfare of Japanese quail." *Poultry Science*, 94(4), 786-793.
11. **Berrama, Z., Mefti, H., Kaidi, R., & Souames, S.** (2011). Caractérisation zootechnique japonica élevée en Algérie. *complément*, 905(1), 1.

12. **Bensalah, A., & Agabou, A.** (2016). Effets de quelques formules alimentaires sur les performances zootechniques et le profil Biochimique de la caille japonaise.
13. **Bejjanki, Kudre, T. G., S. K., Kanwate, B. W., & Sakhare, P. Z.** (2018). Comparative study on physicochemical and functional properties of egg powders from Japanese quail and white Leghorn chicken. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 957-972.
14. **Benagrouba, S.** (2022). Effet du mode de présentation de l'aliment sous forme de farine ou granulé sur les performances zootechniques chez la caille japonaise (*cortunix japonica*).
15. **Boukhelifa, A.,** 2000. Cour d'aviculture
16. **Boni, I., Nurul, H et Noryati, I.** 2010. Comparison of meat quality characteristics between young and spent quails. *International Food Research Journal* 17.
17. **Bouharem, I.** (2019). Le caroubier: Valorisation et utilisation industrielle. *Mémoire de Master. Biotechnologie Alimentaire. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.*
18. **Bouvarel, I., Guillaumin, S., & Carré, B.** (2010). Effects of wet and dry feed on feed intake and performance of growing rabbits. *Animal*, 4(3), 391-397.
19. **Bouvarel, I., et al.** (2010). Alimentation de la poule pondeuse : Énergie, protéines, minéraux, vitamines et oligo-éléments. *INRA Productions Animales*, 23(4), 335-348.
20. **Bouvarel, I., et al.** (2010). Alimentation de la poule pondeuse : Énergie, protéines, minéraux, vitamines et oligo-éléments. *INRA Productions Animales*, 23(4), 335-348.
21. **Bouvarel, I., et al.** (2010). Alimentation de la poule pondeuse : Énergie, protéines, minéraux, vitamines et oligo-éléments. *INRA Productions Animales*, 23(4), 335-348.
22. **Bruttman G.,** 2007. The quail's egg homogenate "E.S.O.C." (extrait standardisé d'œufs de caille) : Clinical evaluation. *Ovogeniccs*. 54.
23. **Carvalho, L. C., Malheiros, D., Lima, M. B., Mani, T. S., Pavanini, J. A., Malheiros, R. D., & Silva, E. P.** (2023). Determination of the Optimal Dietary Amino Acid Ratio Based on Egg Quality for Japanese Quail Breeder. *Agriculture*, 13(1), 173.

24. **Chang G.B., Chang H., Liu X.P., Xu W., Wang H.Y., Zhao W.M. and Olowofeso O.** 2005 : Developmental research on the origin and phylogeny of quails. *World's Poultry Science Journal* 61,
25. **Chang, G.B ; Liu, X.P ; Chang, H ; Chen, G.H ; Zhao, W.M ; Ji, D.J ; Chen, R ; Qin, Y.R ; Shi, X.K ; Hu, G.S.** 2009. Behavior differentiation between wild Japanese quail, domestic quail, and their first filial generation. *Poultry Science* 88:1137–1142.
26. **Dalle Zotte, A., Sartori, A., & Szendrő, Z.** (2019). The role of nutrition in rabbit reproduction and health: Review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(1), 3-19.
27. **Dillak, S. Y. F. G.** (2010). Ovulation and oviposition patterns in quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). In *International Seminar on Tropical Animal Production (ISTAP)* (pp. 343-345).
28. **El Sabry, S. M. et al.** (2019), "Effect of different lighting programs on productive performance, carcass characteristics, and welfare indicators of growing Japanese quails." *Tropical Animal Health and Production*, 51(8), 2477-2483.
29. **Engberg, R. M., Hammershøj, M., Johansen, N. F., Abousekken, M. S., & Steinfeldt, S.** (2009). Fermented feed for laying hens: Effects on egg production, egg quality, plumage condition and composition and activity of the intestinal microflora. *British Poultry Science*, 50(1), 228-239.
30. **Fella, B. A. K.** (2022). Essai de formulation d'un aliment pour la caille en incorporant *Azolla pinnata* (Doctoral dissertation, universite mohamed boudiaf-m'sila).
31. **Gad, M. A., & Abd El-Twab, S. M.** (2009). Selenium toxicosis assessment (in vivo and in vitro) and the protective role of vitamin B12 in male quail (*Coturnix Coturnix*). *Environmental toxicology and pharmacology*, 27(1), 7-16.
32. **Guclu, B. K., Altan, Ö., Aksakal, V., Akşit, M., Bayraktar, H., & Korkmaz, A.** (2008). Effect of dietary vitamin E and zinc on the egg yolk fatty acid profile, lipid oxidation and fatty acid composition of quail eggs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(10), 1733-1737.

- 33. Harriman A.E., et Milner J.S.,** 1969. Preference of sucrose solution by japanese quail in two bottle drinking tests. *Am MidNatur* n°81, pp575-578
- 34. Harms, R. H., et al.** (2000). Laying hens' eggshell quality in relation to their diet supplemented with fats. *Poultry Science*, 79(2), 189-193.
- 35. Habani, b., & safou, f.** (2022). Effet de l'incorporation de l'huile de soja sur les paramètres productives chez la caille japonaise (*coturnix japonica*) en periode de ponte.
- 36. Hiyama, G., Mizushima, S., Matsuzaki, M., Tobari, Y., Choi, JH, Ono, T., ... & Sasanami, T.** (2018). La caille japonaise femelle différencie visuellement l'attrait masculin dépendant de la testostérone pour les préférences d'accouplement. *Rapports scientifiques* , 8 (1), 10012.
- 37. Huss D., Poynter G., et Lansford R.,** 2008. Japanese quail (*Coturnix japonica*) as a laboratory animal model. *Laboratory Animals* 37.
- 38. Ipek, A., & Sahan, U.** (2019). Effects of different temperature regimes on performance, egg quality, and some blood parameters of Japanese quail. *Journal of Thermal Biology*, 82, 63-69.
- 39. Itelv,** 2018. Guide d'élevage de la caille. Institut technique des élevages. Algérie.
- 40. Jeke, A., Phiri, C., Chitiindingu, K. et Taru, P.** (2018). Compositions nutritionnelles des lignées de races de cailles japonaises (*Coturnix coturnix japonica*) élevées avec une ration de base pour volaille dans des conditions de ferme à Ruwa, au Zimbabwe. *Cogent Alimentation & Agriculture* , 4 (1), 1473009.
- 41. Joly, T., et Bougon, M.** (1997). Influence of metabolizable energy intake on egg components and albumen quality in laying hens. *Poultry Science*, 76(6), 895-903.
- 42. Kayang B. B ; Fillon V ; Inoue-Murayama M ; Miwa M ; Leroux S ; Fève K ; Monvoisin J. L ; Pitel F ; Vignoles M ; Mouilhayrat C ; Beaumont C ; Ito S., Minvielle F., Vignal A,** 2004 : Integrated maps in quail (*Coturnix japonica*) confirm the high degree of synteny conservation with chicken (*Gallus gallus*) despite 35 million years of divergence. *BMC Genomics* 7, 101.
- 43. Kassem-Abou L., et al.,** 2014. L'article intitulé "Energy and protein requirements of Japanese quails (*Coturnix japonica*)" publié dans le journal *World's Poultry Science Journal*.

- 44. Kassem-Abou, DE, Mahrose, KM, & Alagawany, M.** (2016). Le rôle de la vitamine E ou de l'argile dans l'alimentation des cailles japonaises en croissance polluées par le cadmium à différents niveaux. *Animal* , 10 (3), 508-519.
- 45. Kadraoui, S., Achour, M., & Suheil, G. S. B.** 2020. Phenotypic and morphometric characterization of the various strains of quail raised in Algeria. *Genetics and Biodiversity Journal*, 4(1), 81-92.
- 46. Kaci, a. (2014).** les déterminations de la compétitivité des entreprises avicoles algériennes (doctoral dissertation).
- 47. Kouatcho Djitie F., Kana JR., Ngoula F., Nana NFC et Tegua A.,** 2015. Effet du niveau de protéines brutes sur la croissance et la carcasse chez la caille (*Coturnix* sp) en phase de finition dans les Hautes Terres du Cameroun. *Livestock Research for Rural Development* 27 (8): 1-10. 78.
- 48. Lambert R,** 1970. Notes on the breeding and behaviour of Japanese Quails. *Avicultural Magazine* 76.
- 49. Larbier M., Leclercq B.,** 1992. Nutrition et alimentation des volailles Institut national de la recherche agronomique : 274.
- 50. Larbier, M., Leclercq, B.** (1992). Nutrition et alimentation des volailles. Paris, France: ESTEM.
- 51. Li, M. L., Liu, X. H., He, S. Y. et Li, G. Z.** (2010). Effect of different doses of medium-wave ultraviolet radiation on weight gain of quails (Doctoral dissertation).
- 52. Lin Fei.** (2012). The benefits of feeding vitamin A to quail (Les avantages de la vitamine A pour les cailles). *Rural Farming Technology*, (14), 42-42.
- 53. Li, X., Han, T., Zheng, S., & Wu, G.** (2021). Nutrition and functions of amino acids in aquatic crustaceans. *Amino Acids in Nutrition and Health: Amino Acids in the Nutrition of Companion, Zoo and Farm Animals*, 169-198.
- 54. Lucotte G.,** 1974. La production de la caille : Edition Vigot frères Paris 77 pp.
- 55. Mak T.K., Vohra P.,** 1982 Thiamin, riboflavin, pyridoxine and niacin requirement of growing quail fed purified diets .

- 56. Maiorano G ; Sobolewska A ; Cianciullo D ; Walasik K ; Elminowska-Wenda G ; Sławińska A ; Tavaniello S ; Żylińska J ; Bardowski J ; Bednarczyk M,** 2012 : Influence of in ovo prebiotic and synbiotics administration on meat quality of broiler chickens. *Poultry Science* 91. Mizutani, M. (2003). The Japanese quail. Laboratory Animal Research Station, Nippon Institute for Biological Science, Kobuchizawa, Yamanashi, Japan, 408, 143-163.
- 57. Mariz, C. B. L., Silva, J. H. V., Filho, J. J., Lima, M. R., & Costa, F. G. P.** (2017). P and Ca requirements for Japanese quail. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101(2), 389-400.
- 58. Mahrose, K. M., Abol-Ela, S., Amin, R. M., & Abou-Kassem, D. E.** (2022). Restricted feeding could enhance feed conversion ratio and egg quality of laying Japanese quail kept under different stocking densities. *Animal Biotechnology*, 33(1), 141-149.
- 59. Messaouda, F. N. E. H. R.** (2022). Incorporation de la farine de *Ceratonia siliqua* dans l'alimentation de la caille (*Coturnix japonica*) (Doctoral dissertation).
- 60. MENASSE V.,** 2004 : Les cailles : guide de l'élevage rentable. , Edition de VECCHI.
- 61. Miller, K. A., & Mench, J. A.** (2006). Differential effects of 4 types of environmental enrichment on aggressive pecking, feather pecking, feather loss, food wastage and productivity in Japanese quail. *British poultry science*, 47(6), 646-658.
- 62. Mondry, R.** (2016). L'élevage des cailles en zone tropicale. CTA.
- 63. Moula, N., Philippe, F. X., Ait Kaki, A., Touazi, L., Antoine-Moussiaux, N., & Leroy, P.** (2014). Ponte et qualité d'oeufs de cailles élevées en conditions semi intensives dans l'Est Algérien. *Archivos de zootecnia*, 63(244), 693-696.
- 64. Muslim Hadi, A.** (2022). Checklist and distribution of Galliform Birds (Order: Galliformes) in Iraq. *Revis Bionatura* 2023; 8 (1) 64.
- 65. Naber, E. C., & Squires, E. J.** (1993). Factors influencing the transfer of carotenoids into egg yolk. *Poultry Science*, 72(5), 790-797.
- 66. Naber, E. C., et Squires, E. J.** (1993). Incorporation efficiency of retinol into egg yolk by the laying hen. *Poultry Science*, 72(12), 2376-2380.

67. **Nemati, M., Naveed, M., Wang, Y., Xu, L., Liu, H., Shu, G., Huang, Q.** (2021). Nutrition regulation for enhancing egg production and quality of laying hens. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), 1-17.
68. **Olgun, O., Gül, E. T., Kılınç, G., Yıldız, A., Çolak, A., & Sarmiento-García, A.** (2022). Performance, egg quality, and yolk antioxidant capacity of the laying quail in response to dietary choline levels. *Animals*, 12(23), 3361.
69. **Ouaffai, A., Dahloum, L., Fassih, A., Milagh, M., & Halbouche, M.** (2018). Performances de croissance, de ponte et qualité de l'œuf chez la caille Japonaise (*Coturnix coturnix japonica*). *Archivos de zootecnia*, 67(258), 168-176.
70. **Parrish, D. B., & Al-hasani, F.** (1983). Role of vitamin A in the nutrition of commercial poultry. *The Journal of Applied Poultry Research*, 1(4), 439-451.
71. **Paul, M. O. P. O. U. N. D. Z. A., Raïssa, E. G. A., Parisse, A. K. O. U. A. N. G. O et Serge, L. B. G.** (2021). Effet de l'incorporation de la drêche séchée dans l'aliment de la ferme Colette de Kintélé (Brazzaville, République du Congo) sur les performances de croissance des cailles domestiques (*Coturnix Coturnix japonica*) en phase de finition. *Journal of Applied Biosciences*, 161, 16576-16586.
72. **Peguri, A., et Coon, C. N.** (1991). The effect of dietary energy intake on the reproductive performance of broiler breeder hens. *Poultry Science*, 70(4), 912-922.
73. **Ponka, R., Rikhotso, S. R., Lekhanya, L. M.** (2016). Effect of moisture content on the nutritional composition and acceptability of marama beans (*Tylosema esculentum*) flour. *Food Science & Nutrition*, 4(1), 151-157.
74. **Priti, M., & Satish, S.** (2014). Quail farming: an introduction. *International Journal of Life Sciences*, 2(2), 190-193.
75. **Randall, M., & Bolla, G.** (2008). Raising Japanese quail. *Primefacts*, 602, 1-5.
76. **Ricarda, G.** (2016). Caille japonaise. In "Les oiseaux de cage et de volière".
77. **Robic, A., Morisson, M., Leroux, S., Gourichon, D., Vignal, A., Thebault, N., ... & Pitel, F.** (2019). Deux nouvelles mutations structurelles dans la région 5 'du gène ASIP provoquent des phénotypes de couleur de plume diluée chez la caille japonaise. *Évolution de la sélection génétique*, 51 (1), 1-10.

- 78. Sahin, N., Sahin, K., Onderci, M., Gursu, M. F., Cikim, G., Vijaya, J., & Kucuk, O.** (2005). Chromium picolinate, rather than biotin, alleviates performance and metabolic parameters in heat-stressed quail. *British Poultry Science*, 46(4), 457-463.
- 79. Sari et al.** (2017), "Effect of rearing system and stocking density on growth performance, carcass traits and welfare of Japanese quails." *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 28-34.
- 80. Saldanha F. X., al.,** 2018. L'article intitulé "Vitamin K in poultry: requirements, deficiency, and supplementation" publié dans le journal *Poultry Science*.
- 81. Shim K.F.,** 1985. Selenium nutrition in Japanese quail, *Coturnix coturnix japonica*. *Poult. sci.*, p.p.64- 98.
- 82. Shanaway M.** 1994. Quail production systems. A review. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 147.
- 83. Shahabi Nejad, M., Salarmoini, M., Afsharmanesh, M., Jajarmi, M., & ASADI KOROM, M. O. S. L. E. M.** (2022). The Effect of Feed Form and Particle Size on Growth Performance, Intestinal Morphology and Nutrient Digestibility in Japanese quails at 21-35 days of age. *Animal Sciences Journal*, 35(134), 103-114.
- 84. Smaï, A., Saadi-Idouhar, H., Zenia, S., Haddadj, F., Ameziane, S., Koulougli, S., & Doumandji, S.** (2018). Effets de l'âge des reproductrices sur les caractères des œufs de caille japonaise en Algérie. *Livestock Research for Rural Development*, 30, 8.
- 85. Tadtianant, P., Yamauchi, K., Chungsamarnyart, N., & Yamauchi, K.** (1991). Utilization of fermented feed by growing Japanese quail. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 66(3-4), 108-116.
- 86. Tolik, D., Poawska, E., Charuta, A., Nowaczewski, S., & Cooper, R.** (2014). Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs—a review. *Folia Biologica (Kraków)*, 62(4), 287-292.
- 87. Ukashatu, S., Bello, A., Umaru, M. A., Onu, J. E., Shehu, S. A., Mahmuda, A., & Saidu, B.** (2014). A study of some serum biochemical values of Japanese quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) fed graded levels of energy diets in Northwestern Nigeria. *Scientific Journal of Microbiology*, 3(1), 9-13.

- 88. Valkonen, E., Valaja, J., Venäläinen, E., Jalava, T., & Nousiainen, J.** (2008). Effects of energy level of diet and a specific granule size distribution of feed on feed intake, growth performance and egg quality traits of Japanese quail. *Animal Feed Science and Technology*, 141(3-4), 244-255.
- 89. Walker, W. L., et al.** (1991). The influence of dietary energy and protein on the production of commercial brown egg strains. *Poultry Science*, 70(10), 2076-2081.
- 90. Whitehead, C. C.** (1981). The regulation of lipid deposition in the avian embryo and hatchling. *Proceedings of the Nutrition Society*, 40(2), 137-148.
- 91. Yakhoui, M., Djaghloul, M., & Smai, A.** (2012). Contribution à l'étude de la Croissance pondérale chez la caille domestique *Coturnix Japonica Temm. Et Schlegel* (Aves, Phasianidae), en phase de reproduction (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).
- 92. Yesilbag, D.** (2007). The effects of dietary boric acid supplementation on growth performance and eggshell quality in layer quails. *Indian Veterinary Journal*, 84(10).
- 93. Yousefi, A. R., et al.** (2006). Effects of supplemental fats with different fatty acid profiles on performance, carcass traits, meat composition, and serum lipids of broilers in a hot, humid environment. *Poultry Science*, 85(1), 148-155.
- 94. Zita M.,al.,** 2013. L'article intitulé "Nutritional requirements and feeding of breeder quails" publié dans le journal *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*.
- 95. Zubiria L,** 2021. Valeurs nutritionnelles et caloriques de la caille.

Annexes



Annexe 1 : bâtiment d'élevage de caille de l'ITLV



Annexe 2 : un thermo-hygromètre



Annexe 3 : Les abreuvoirs à remplissage automatique accrochés à la batterie d'élevage



Annexe 4 : système a pipete pour abrèvement



Annexe 5 : Mangeoire lingère des cailles



Annexe 6 : les plateaux d'œufs pour la récolte



Annexe 7 : balance de précision $d=0,1\text{mg}$



Annexe 8 : le pied a coulisse numérique



Annexe 9 : le cassage des œufs à l'aide d'un couteau pour l'opération quantitative de l'œuf



Annexe 10 : pesés des échantillons séparé



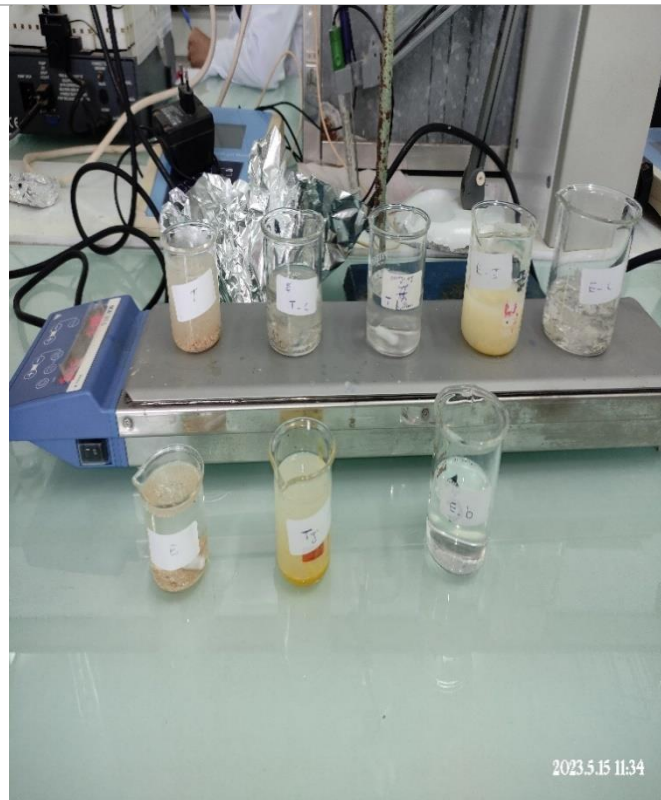
Annexe 11 : l'étuve pour dessication avec échantillons



Annexe 12 : fourre a moufle avec échantillons



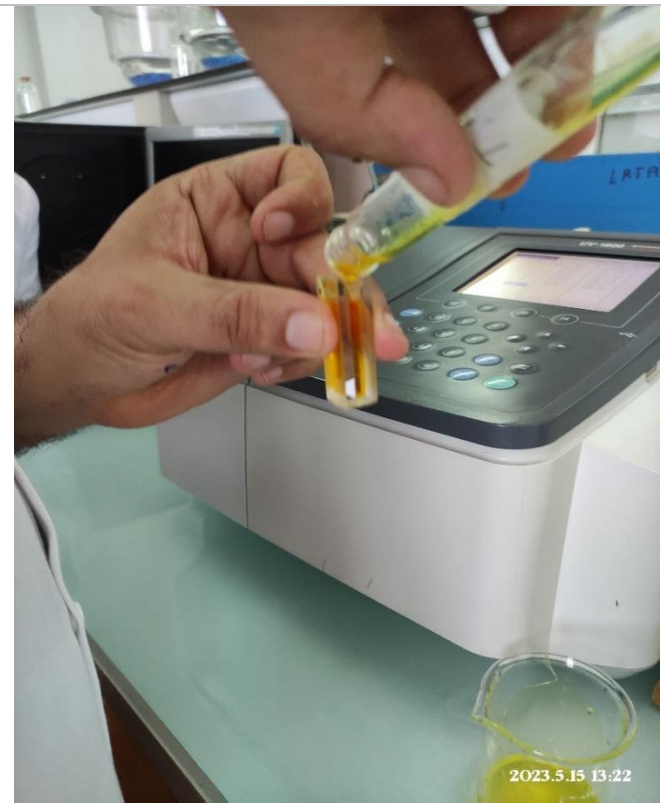
Annexe 13 : les creuses après calcinations



Annexe 14 : agitateur des enchantions



Annexe 15 : le spectrophotomètre



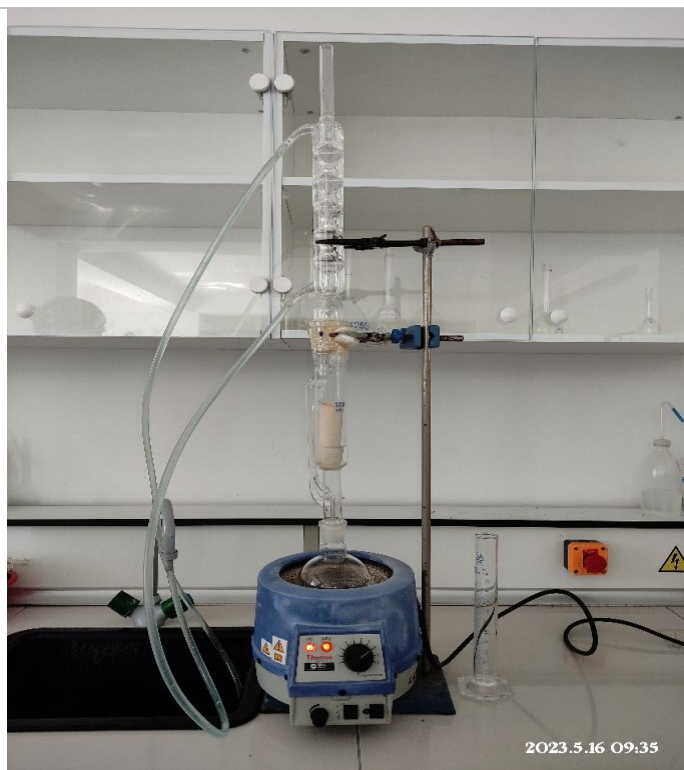
Annexe 16 : lecture des résultats des protéines



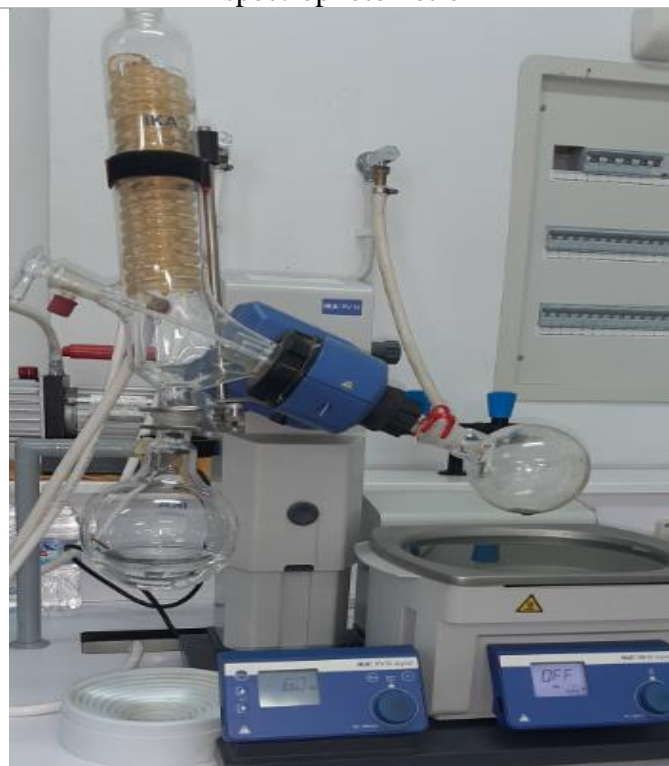
Annexe 17 : l'utilisation de micros pipete



Annexe 18 : les tubes des d'échantillons pour analyse du glucose à lire à l'aide du spectrophotomètre



Annexe 19 : l'appareil de soxhlet



Annexe 20 : évaporateurs rotatifs

Résumé

La présente étude a été menée à la ferme de l'Institut Technique d'Élevage, département des monogastriques, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, à BABA ALI, en Algérie. L'objectif était de comparer l'effet de deux types d'aliments commerciaux spécialement conçus pour les poules pondeuses sur les performances zootechniques et les paramètres biométriques des œufs de cailles Japonica. L'aliment B présente une teneur légèrement supérieure en lipides (10,3% contre 6,2% pour l'aliment A) et l'aliment A a une concentration plus élevée en minéraux (MN: 6,9 contre 2,1 pour l'aliment B). L'intensité de ponte est réduite avec l'aliment A (46,1% par rapport à l'aliment B) et le poids moyen des œufs est légèrement supérieur avec l'aliment B (67,6 g contre 62,9 g pour l'aliment A). Le jaune d'œuf de l'aliment B contient plus de protéines (0,44 mg/g contre 0,18 mg/g pour l'aliment A) et de vitamine A (1916,8 mg/g contre 1820,8 mg/g pour l'aliment A). Le blanc d'œuf de l'aliment A est plus riche en protéines (3,24 mg/g contre 2,18 mg/g pour l'aliment B). Ces résultats soulignent l'importance de l'alimentation dans la composition des œufs de caille. Les nutriments présents dans l'aliment peuvent directement ou indirectement influencer la composition des œufs, notamment en termes de protéines, de vitamines, de minéraux et de lipides. Il est essentiel de prendre en compte ces facteurs lors de la formulation des régimes alimentaires pour garantir la qualité et la valeur nutritives

Mots clés : aliment, œuf, caille, zootechniques, morphométrie, nutritionnels

ملخص

أجريت هذه الدراسة في مزرعة المعهد الفني للثروة الحيوانية، قسم الأحادي المعدي، وزارة الزراعة والتنمية الريفية، بابا علي، الجزائر. كان الهدف هو مقارنة تأثير نوعين من الأعلاف التجارية المصممة خصيصاً للدجاج البيض على أداء تربية الحيوانات والمعايير الحيوية لبيض السمان الجابونيكا. يحتوي الطعام B على نسبة دهون أعلى قليلاً (10.3% مقابل 6.2% للطعام A) والغذاء A يحتوي على تركيز أعلى من المعادن (MN: 6.9 مقابل 2.1 للطعام B). تنخفض كثافة البيض مع الطعام أ (46.1% مقارنة بالطعام ب) ومتوسط وزن البيض أعلى قليلاً مع الطعام ب (67.6 جم مقابل 62.9 جم للطعام أ). يحتوي صفار بيض الطعام B على المزيد من البروتين (0.44 مجم / جم مقابل 0.18 مجم / جم للطعام أ) وفيتامين أ (1916.8 مجم / جم مقابل 1820.8 مجم / جم للطعام ب). بياض البيض من الطعام أ غني بالبروتين (3.24 مجم / جم مقابل 2.18 مجم / جم للطعام ب). تؤكد هذه النتائج على أهمية النظام الغذائي في تكوين بيض السمان. يمكن أن تؤثر العناصر الغذائية الموجودة في العلف بشكل مباشر أو غير مباشر على تكوين البيض، خاصة من حيث البروتينات والفيتامينات والمعادن والدهون. من الضروري مراعاة هذه العوامل عند صياغة النظم الغذائية لضمان جودة المغذيات وقيمتها

الكلمات المفتاحية: الغذاء، البيض، السمان، تربية الحيوانات، قياس الشكل، التغذية

Summary

This study was conducted at the farm of the Technical Institute of Livestock, Monogastric Department, Ministry of Agriculture and Rural Development, in BABA ALI, Algeria. The objective was to compare the effects of two types of commercial feeds specifically designed for laying hens on zootechnical performance and biometric parameters of Japanese quail eggs. Feed B had a slightly higher lipid content (10.3% compared to 6.2% for Feed A), while Feed A had a higher mineral concentration (MN: 6.9 compared to 2.1 for Feed B). Egg production intensity was reduced with Feed A (46.1% compared to Feed B), and the average egg weight was slightly higher with Feed B (67.6 g compared to 62.9 g for Feed A). The yolk of eggs from Feed B had higher protein content (0.44 mg/g compared to 0.18 mg/g for Feed A) and vitamin A (1916.8 mg/g compared to 1820.8 mg/g for Feed A). The egg white of eggs from Feed A was richer in protein (3.24 mg/g compared to 2.18 mg/g for Feed B). These results highlight the importance of diet in the composition of quail eggs. The nutrients present in the feed can directly or indirectly influence the egg composition, including proteins, vitamins, minerals, and lipids. It is essential to consider these factors when formulating feed diets to ensure quality and nutritional value.

Keywords: feed, egg, quail, zootechnical, morphometry, nutritional