

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master

en

Science vétérinaire

THÈME

**Analyses biométriques des œufs des oiseaux
gibiers exotique et endémique au centre
cynégétique de Zéralda**

Présenté par :

Melle ROUABAH Asma

Melle OULDBOSTAMI Sarra

Soutenu publiquement, le 1 décembre 2020, devant le jury :

Mme HADDADJ F. MCB (ENSV) Présidente

Mme SMAI A. MAA(ENSV) Examinatrice

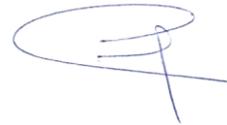
Mme IDOUHAR- SAADI H MCA(ENSV) Promotrice

2019-2020

Déclaration sur l'honneur

Je soussigné, ROUABEH ASMA, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés. Sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

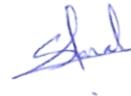
Signature

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a vertical stroke and a horizontal tail.

Déclaration sur l'honneur

Je soussigné, OULDBOSTAMI SARRA, déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés. Sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Sarra', written in a cursive style.

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous a aidés et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'études.

Nous tenons à remercier tout particulièrement notre promotrice Mme Saadi-Idouhar H. Maître de conférences à l'École Nationale Supérieure Vétérinaire, pour tous les efforts qu'elle a fournis afin de nous permettre de mener à bien ce projet, et tout le savoir-faire qu'elle a su nous transmettre, que ce mémoire soit le témoignage de notre gratitude et notre profond respect.

Notre profonde reconnaissance va vers Mme HADDADJ F. Maître de conférences à l'ENSV, d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse.

Notre profonde gratitude va également vers Mme SMAI A. chargé de cours à l'ENSV d'avoir accepté d'évaluer notre travail et d'avoir mis à notre disposition la documentation nécessaire à l'étude menée.

Nos remerciements vont également à Mme Zenia S. chargé de cours à l'ENSV pour les analyses statistiques réalisées au cours de l'étude.

On tient à remercier vivement Mme MERNICHE F. Professeur à l'ENSV pour la détermination des parasites.

Nous remercions vont également à tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de du présent travail.

Dédicace

Je tiens avant toute chose, à remercier le bon dieu qui m'a donné la force, le courage et la santé pour pouvoir mener à terme ce modeste travail et poursuivre mes études avec succès.

Je dédie ce modeste travail,

Tout d'abord à celle qui m'a donné la vie, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur, « croyez en dieu », ce sont les mots que j'ai appris d'elle et je suis parvenu à les garder, même lorsque les choses deviennent difficiles

Merci ma mère de m'avoir donné un bon pied dans la vie

*A mon père, qui m'a soutenu et encouragé dans mon travail tout au long de mon cursus
Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mon profond amour
envers eux*

A mon cher frère, Adem qui est toujours présent pour moi et qu'après toutes ces années je réalise vraiment ce que signifie avoir un frère

A mes chers petites soeurs Amel et Arridj je vous adore et je serai toujours là pour vous

A mes très chers tantes et oncles

A mon beau frère kheiredine et Mon neveu djawed

A mes grands-mères, vous avez comblé ma vie de tendresse, d'affection et d'amour

A mes tantes hadhijra, Hanane, Ahlame et ces enfants Malek,

A mes oncles abdelrahman, dada, ghano et ces enfants, Amani, Ines

A toutes mes amies et mes chères copines, qui m'ont épaulée et encouragée dans les moments les plus difficiles, merci à MEKHNACHE Nessrine, SALEEM Chaima, OULDBOSTAMI

Saraa, AZZOUI Chaima

Enfin,

Je dédie ce modeste travail à moi-même, pour tous le travail que j'ai fournis et tous les efforts que j'ai fait

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

A toute la promo 2015/2020 de l'ENSV surtout le groupe 9 (5ème année)

À la personne qui je devrai partager ma vie avec

MERCI ASMA...

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents RACHID et HOURLIA qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie et pour l'éducation qui m'ont appris.

Je leurs dois reconnaissance et gratitude.

A mes très chères soeurs : Meriem, Naima, Zhour, Ferial, Sabrina, Amina, Youssra et Ikram, vous êtes des adorables qui veillent constamment sur moi, je ne peux pas exprimer mon amour envers vous, vous êtes tout simplement exceptionnelles.

A mes chers frères : SALEH et MOHAMED et leurs femmes. Qui sont les frères dont rêverait chaque fille. Je sais que je peux compter sur vous. Je vous aime tant.

A mes nièces et mes neveux Amir, Arridj, Anis, Amjad, Hadil, Malak, Jouri, Siraj, Saja, Loujain

A mes beaux-frères : Kheireddine, Abdelhamid et Ahmed.

A mes cousines : Ratiba, Fatiha, Samiha, Mariem, Ahlam, Khaoula et Zahou.

A ma deuxième maman : Tata Dalila habibi pour son amour, ses conseils, son soutien moral.

A tata Zhour, qui m'a ouvert ses portes pendant ces années.

A mani Mariem

A ma très chère binôme : Rouabah Asma.

A mes très chères copines : Mekhnache Nessrine, Salem Chaima et Azzouzi Chaima.

A tous qui m'ont connu de près ou de loin.

A toute la promo 2015/2020 de l'ENSV surtout le groupe 9 (5ème année)

A l'âme d' Abdelilah.

A MOHAMED.....

SARRA....

Sommaire

I	Brèves données bibliographiques sur les oiseaux gibiers étudiés	2
I.1	Particularités de la Perdrix gambra <i>Alectoris barbara</i>	2
I.2	Particularités de la Perdrix choukar <i>Alectoris chukar</i>	3
I.3	Particularités de du Faisan commun <i>Phasianus colchicus</i>	4
I.4	Particularités de la caille japonaise ou domestique <i>Coturnix domesticus</i>	5
I.5	Particularités de la Pintade de Numidie <i>Numida meleagris</i>	6
II	Matériels et méthodes.....	7
II.1	Situation géographique des stations d'études choisies	7
II.1.1	Le centre cynégétique de Zéralda.....	7
II.1.2	Institut Technique des Elevages de Baba Ali (ITELV).....	7
II.2	Données climatiques des régions d'études Baba Ali et Zéralda.....	8
II.2.1	Synthèse des données climatiques de la région de Baba Ali pendant l'année 2019.....	8
II.2.2	Données climatiques de la région de Zéralda pendant l'année 2019.....	8
II.3	Synthèse des données climatique de la région de Zéralda.....	10
II.3.1	Diagramme pluviométrique de GAUSSEN de la région de Zéralda.....	10
II.4	Méthodologie adoptée au niveau des élevages du centre cynégétique de Zéralda et l'ITELV de Baba Ali.....	11
II.4.1	Méthodologie adoptée au niveau des élevages de l'ITELV de Baba Ali	11
II.4.2	Méthodologie adoptée au niveau du centre cynégétique du Zéralda.....	12
II.5	Exploitation des résultats par les indices biométriques des œufs.....	13
II.5.1	Exploitation des résultats de la biométrie des œufs des cinq espèces étudiées par le test statistique ANOVA	13
III	Résultats et Discussions	14
III.1	Résultats sur les pesées et les mensurations des œufs de différentes espèces étudiées	14
III.2	Résultats portant sur les différents indices biométriques appliqués aux œufs des oiseaux gibiers étudiés.....	15
III.3	Discussions sur les pesées et les mensurations des œufs des oiseaux gibiers étudiés.....	17
III.4	Discussions sur les différents indices biométriques appliqués aux œufs des oiseaux gibiers étudiés	43

Liste des tableaux

Tableau 1:Températures moyennes mensuelles, maximales, et minimales de la région de Zéralda au cours de l'année 2019.....	9
Tableau 2: Précipitations mensuelles et annuelles enregistrées au cours de l'année 2019 dans la région de Zéralda.....	9
Tableau 3: Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de Zéralda en 2019	10
Tableau 4: Nombre d'œufs collectés pour chaque oiseau gibier au centre cynégétique de Zéralda au cours du mois d'avril 2019.....	13
Tableau 5: Poids moyen, la longueur moyenne et la largeur des œufs des différentes espèces étudiées durant le mois d'avril de l'année 2019.....	14
Tableau 6: Indice de coquille, indice de forme, volume et densité des œufs pendant le mois d'avril de l'année 2019.....	16

Liste de figures

Figure 1: La Perdrix gabra <i>Alectoris barbara</i> (AUDEVARD, 2013)	3
Figure 2: La Perdrix choukar <i>Alectoris chukar</i> (BALESTRA, 2016 https://www.oiseaux.net)	4
Figure 3 : Le faisan commun <i>Phasianus colchicus</i> (DUMOULIN, 2015 https://www.oiseaux.net)	5
Figure 4 : La caille japonaise <i>Coturnix japonica</i> (AUDEVAR, 2008 https://www.oiseaux.net)	6
Figure 5 : La Pintade de Numidie <i>Numida Meleagris</i> (MICHEL, 2012)	6
Figure 6: Situation géographique du centre cynégétique de Zéralda (CCZ) et de l'Institut Technique des Elevages de Baba Ali (l'ITELV)	8
Figure 7: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Zéralda	11
Figure 8: Photos représentant la pesée et la mensuration des œufs de la pintade au niveau de l'ITELV	12
Figure 9: Mesure du poids et de largeur de l'œuf du faisan commun	13
Figure 10- Poids moyen avant incubation et largeur moyenne des œufs des oiseaux gibiers pendant l'année 2019	15
Figure 11- Poids moyen des œufs avant éclosion et longueur moyenne des oiseaux gibiers étudiés pendant l'année 2019	15
Figure 12- Indice de coquille et indice de forme des œufs des cinq oiseaux gibiers pendant l'année 2019	17
Figure 13– Densité et perte en eau des œufs des oiseaux gibiers pendant l'année 2019.	17

Liste d'abréviations

E.A.C : Exploitation Agricole Collective.

Fig : Figure.

ha : hectare.

C : Cursus.

CCZ : Centre Cynégétique de Zéralda.

cm : centimètre.

Csa : Le Conseil supérieur de l'audiovisuel.

D : grand diamètre.

d : petit diamètre.

g : gramme.

HR : Humidité relative %.

IC : indice de coquille.

IF : indice de forme.

ITEBO : Institut Technique de l'élevage bovin et Ovin.

ITELV : institut technique des élevages.

ITPE : Institut Technique des Petits Elevages.

Km : kilomètre.

MA : Moyenne Annuelle.

mm : millimètre.

Max : maximum.

Min : minimum.

n : numéro.

PFE : Projet de Fin d'Etude.

P : précipitation.

T : Température.

V : volume.

Résumé

Cette étude a été réalisée pour évaluer la qualité des œufs chez les oiseaux gibiers. En effet les résultats de la biométrie des œufs de la Pintade de Numidie au sein des élevages de l'ITELV de Baba Ali montrent que le poids moyen est $(41,81 \pm 2,3 \text{ g})$ (180 œufs) et les résultats des différentes pesées effectuées au centre cynégétique de Zéralda pour les œufs de du Faisan commun $(30,54 \pm 2,64 \text{ g})$ (105 œufs), la Perdrix gabra $21,73 \pm 1,71 \text{ g}$ (141 œufs), la Perdrix choukar $20,95 \pm 1,25 \text{ g}$ (105 œufs) et la Caille japonaise $12,12 \pm 0,96 \text{ g}$ (105 œufs). L'analyse de la variance appliquée met en évidence une différence significative pour l'indice de coquille sauf pour la Perdrix gabra et la choukar, la différence est non significative ($p = 0,89$). De même pour l'indice de forme ; il y a une différence significative entre les différentes espèces mais non significative entre la Perdrix choukar et la Pintade ($p = 0,88$). Pour la densité, le test de comparaison montre une différence non significative entre les œufs de la pintade et le Faisan ($p = 0,25$). Pour la Perdrix gabra et choukar, les valeurs de la densité des œufs montrent une différence non significative $p = 0,70$. Le volume des œufs présente une différence significative entre toutes les espèces. Pour la perte en eau, il y a une différence significative entre la caille et la Perdrix choukar avec ($P < 0,0001$). De même entre le Faisan commun et la Perdrix choukar ($P < 0,0001$) et entre la Perdrix gabra et choukar ($P < 0,0001$).

Mots clés : Oiseaux gibiers, Poids des œufs, Indice de coquille, Indice de forme, Densité, Volume et Perte en eau des œufs.

Abstract

This study was carried out to assess egg quality in game birds. In fact, the results of the biometry of eggs of the Numidian guinea fowl in the ITELV farms of Baba Ali show that the average weight is $(41.81 \pm 2.3 \text{ g})$ (180 eggs) and the results of the different weighs carried out at the hunting center of Zéralda for the eggs of the common pheasant $(30, 54 \pm 2.64 \text{ g})$ (105 eggs), Partridge gabra $21.73 \pm 1.71 \text{ g}$ (141 eggs), Partridge choukar $20.95 \pm 1.25 \text{ g}$ (105 eggs) and Japanese Quail $12.12 \pm 0.96 \text{ g}$ (105 eggs). Applied analysis of variance shows a significant difference in shell index except for Partridge gabra and choukar, the difference is non-significant ($p = 0.89$). Similarly for the shape index; there is a significant difference between the different species but not significant between the Partridge choukar and guinea fowl ($p = 0.88$). For density, the comparison test shows a non-significant difference between guinea fowl and pheasant eggs ($p = 0.25$). For Partridge gabra and choukar, the egg density values show a non-significant difference $p = 0.70$. Egg volume shows a significant difference between all species. For water loss, there is a significant difference between quail and Choukar Partridge with ($P < 0.0001$). Similarly between common pheasant and choukar partridge ($P < 0.0001$) and between gabra and choukar partridge ($P < 0.0001$).

Keywords: Game birds, Egg weight, Shell index, Shape index, Density, Volume and Water Loss of Eggs

ملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم جودة البيض في طيور اللعبة. وبالفعل ، أظهرت نتائج القياس الحيوي لبيض دجاج غينيا النوميدي داخل مزارع ITELV في بابا علي أن متوسط الوزن هو $(41.81 \pm 2.3 \text{ جم})$ (180 بيضة) ونتائج تم إجراء أوزان مختلفة في مركز صيد Zéralda لبيض الدراج الشائع $(30.54 \pm 2.64 \text{ جم})$ (105 بيضة) ، الحجل جمبرا $21.73 \pm 1.71 \text{ جم}$ (141 بيضة) ، الحجل شوكار $20.95 \pm 1.25 \text{ جم}$ (105 بيضة) وسمان ياباني $12.12 \pm 0.96 \text{ جم}$ (105 بيضة). يُظهر تحليل التباين المطبق اختلافاً كبيراً في مؤشر الصدفة باستثناء Partridge gabra و Choukar ، والفرق ليس كبيراً ($p = 0.89$). الشيء نفسه ينطبق على فهرس النموذج ؛ هناك فرق كبير بين الأنواع المختلفة ولكن ليس معنوياً بين طائر شوكار وطيور غينيا ($p = 0.88$). بالنسبة للكثافة ، يُظهر اختبار المقارنة فرقا غير مهم بين بيض دجاج غينيا والدراج ($p = 0.25$). بالنسبة لحجل جامبرا وشوكار ، تظهر قيم كثافة البيض فرقا غير معنوي $p = 0.70$. يظهر حجم البيض فرقا معنوياً بين جميع الأنواع. بالنسبة لفقد الماء ، يوجد فرق معنوي بين السمان وحجل شوكار مع ($P < 0.0001$). وبالمثل بين الدراج الشائع وحجل الشوكار ($P < 0.0001$) وبين الحجل gabra و choukar ($P < 0.0001$).

الكلمات المفتاحية: طيور اللعبة ، وزن البيض ، مؤشر القشرة ، مؤشر الشكل ، الكثافة ، حجم البيض وفقدان الماء

INTRODUCTION

Introduction

Sur le plan économique, certaines espèces de Phasianidés font l'objet d'élevages et offrent une nouvelle gamme de viandes et des œufs riches en protéines et d'intérêt thérapeutique. De nombreux auteurs s'intéressent aux Phasianidés du fait qu'ils comprennent surtout des oiseaux de tir ou d'ornement tels que le Faisan doré, la caille, la perdrix, le paon et le dindon (GORDON, 1979; GAVARD-GONGALLUD, 2000; VILLATE, 2001; BRO et PONCE-BOUTIN, 2004). Compte tenu des besoins alimentaires de l'humanité, la production de viande blanche dont la première source est le poulet de chair constitue un moyen rapide de couvrir les besoins en protéines animales. Les phasianidés constituent sans doute la famille d'oiseaux la plus utile à l'homme. Elle est également la plus répandue dans le monde, comptant en effet, bon nombre d'espèces élevées dans un but alimentaire telles que les poules.

Dans le cadre de la présente étude effectuée sur les Phasianidés tels que la pintade de Numidie (*Numida meleagris.*), la perdrix gabra (*Alectoris barbara*), la perdrix chouckar (*Alectoris chukar*), le Faisan commun (*Phasianus colchicus*) et la caille japonaise (*coturnix japonica*). Ces derniers sont des galliformes très appréciés pour leurs chairs. L'objectif recherché est de mettre en évidence les caractéristiques biométriques des œufs des oiseaux gibiers issus des élevages semi- captifs et de chercher les facteurs qui peuvent influencer la production et la qualité des œufs de ces espèces gibiers. Une comparaison entre les oiseaux pris en considération est envisagée afin d'apprécier la qualité des œufs et les performances de reproduction. Les indices biométriques des œufs sont des indicateurs sur l'état de la pollution de l'environnement et sur l'état physiologique des femelles reproductrices. Il devient donc impératif d'apporter des éléments de réponse à des problèmes d'ordre scientifique, technique et organisationnel, et contribuer ainsi à la conservation des oiseaux gibiers endémique et exotique d'intérêt cynégétique et économique

Dans la première partie du manuscrit, une recherche bibliographique sur les oiseaux gibiers est abordée. Le second chapitre expose la méthodologie adoptée au cours de la période de reproduction au niveau des élevages du centre cynégétique de Zéralda. Dans le troisième chapitre est consacré aux résultats obtenus et leurs discussions. Le travail s'achève par une conclusion et quelques perspectives.

Chapitre I: Brèves données bibliographiques sur les oiseaux gibiers étudiés

Dans ce chapitre, quelques aspects bibliographiques et particularités des oiseaux gibiers sont illustrés. Les espèces prises en considération au cours de la présente étude sont la Perdrix gabra (*Alectoris barbara*), la Perdrix choukar (*Alectoris chukar*), le Faisan commun (*Phasianus colchicus*), la caille japonaise (*Coturnix domesticus*) et la pintade de Numidie (*Numida meleagris*).

I.1 Particularités de la Perdrix gabra *Alectoris barbara*

Selon HEIM de BALSAC (1936), la Perdrix gabra appartient à l'ordre des galliformes, à la famille des Phasianidés et au genre *Alectoris*. L'espèce est *Alectoris barbara* (Figure 1). Selon (SALEZ, 1946), la Perdrix gabra existe partout en Algérie même dans les parties les plus arides. D'après MAGHNOUJ (1983), le régime alimentaire de la Perdrix gabra est encore mal connu. Les adultes se nourrissent essentiellement de graines, de radicules, d'olives, des baies de Jujubier (*Zizyphus lotus Lamk.*) et de lentisque (*Pistacia lentiscus L.*) pour lesquelles elle a d'ailleurs une prédilection particulière.

La Perdrix gabra est essentiellement monogame. La période de reproduction commence en mars jusqu'au début juin (MAGHNONJ, 1983); en fonction des conditions climatiques surtout, car elle peut être entravée par les variations climatiques tels que les orages, les gelées, les chaleurs, comme elle peut ne pas avoir lieu dans les zones pré-désertiques et en cas de disette (SALEZ, 1946; HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Bien qu'il y ait des regroupements d'oiseaux pendant la période de repos sexuel, il est constaté que les couples formés demeurent fidèles deux années de suite (BARBAULT, 1986). Quand les conditions sont défavorables les perdrix entrent en ponte au printemps (BIRKAN, 1971). Les œufs sont piriformes, à coquille mate de teinte ocre, maculée sur toute la surface de petites tâches brun rouge (ETCHECOPAR et HUE, 1964). La période de couaison dure 24 jours (MAGHNOUJ, 1983 et AKIL, 1998). L'œuf mesure 27,8 à 31,8 mm de largeur et 36 à 44,5 mm de longueur (CRAMP et *al.*, 1994). Selon AKIL (1998) l'éclosion ne dure pas plus de deux heures. Les poussins sont nidifuges et quittent le nid aussitôt après leur naissance (MAGHNOUJ, 1983; ALAOU, 1992).



Figure 1: La Perdrix gambra *Alectoris barbara* (AUDEVARD, 2013)

<https://www.oiseaux.net>)

I.2 Particularités de la Perdrix choukar *Alectoris chukar*

La perdrix choukar partage la même position systématique que la perdrix gambra. Elle appartient à l'ordre des galliformes, à la famille des Phasianidés et au genre *Alectoris*. Son nom latin est *Alectoris chukar* (Gray, 1830) (Figure 2). La perdrix choukar est originaire de l'Himalaya. Elle est très répandue en Asie de l'Ouest et du Centre. Elle a été introduite en France dans plusieurs départements méditerranéens vers 1950, comme gibier (THONON et *al.*, 1977) La perdrix choukar a fait l'objet de nombreuses tentatives d'introduction dans des régions arides des États Unis, du Canada et de la France toujours dans un but cynégétique surtout que c'est un gibier très demandé pour sa chair (GEROUDET, 1978). Elle s'élève aisément sur un sol sableux. Le régime alimentaire d'*Alectoris chukar* est composé de végétaux, principalement de graines, d'insectes et de quelques plantes tels que des herbes, des légumineuses, des bulbes et des fruits (CRAMP et *al.*, 1980). Les œufs sont pondus entre mars et juin selon l'altitude (GEROUDET, 1978). Les œufs sont de teinte crème, à pointillés roussâtres, de 43 cm de long.



Figure 2: La Perdrix choukar *Alectoris chukar* (BALESTRA, 2016)

<https://www.oiseaux.net>

I.3 Particularités de du Faisan commun *Phasianus colchicus*

Le faisan est un oiseau de l'ordre des galliformes ; le genre *Phasianus* qui comprend deux espèces: le Faisan commun (*Phasianus colchicus*) (Figure 3) et le Faisan versicolore (*Phasianus versicolor*), ainsi que plusieurs sous espèces (RIO, 2001). Le faisan de Colchide est originaire d'Asie (RIO, 2001), il s'est parfaitement acclimaté au point qu'aujourd'hui, il est commun partout en Europe, Il a été également introduit dans les régions tempérées d'Amérique de Nord, En Afrique du Nord, notamment en Algérie (DERRAG, 1999). GAVARD-GONGALLUD (2000) rapporte que le faisan est peu exigeant quant au milieu qu'il fréquente. Il possède de grandes capacités d'adaptation. Le régime alimentaire est mixte. Il est composé d'aliment d'origine animale et végétale dont les proportions varient selon l'âge de l'oiseau (SCHRICKE, 1991). *Phasianus colchicus* est un oiseau sédentaire, semi-domestique et habituellement polygame. Il se forme aux printemps pendant la saison nuptiale des groupes reproducteurs constitués d'un coq dominant et d'un harem de poules. DELACOUR (1983) décrit la forme des œufs de faisan comme étant de petite taille et sans taches, bruns olive uniforme quelques fois verdâtres ou bleuâtres. L'incubation des œufs dure 23 jours en captivité (HILL et ROBERTSON, 1988).

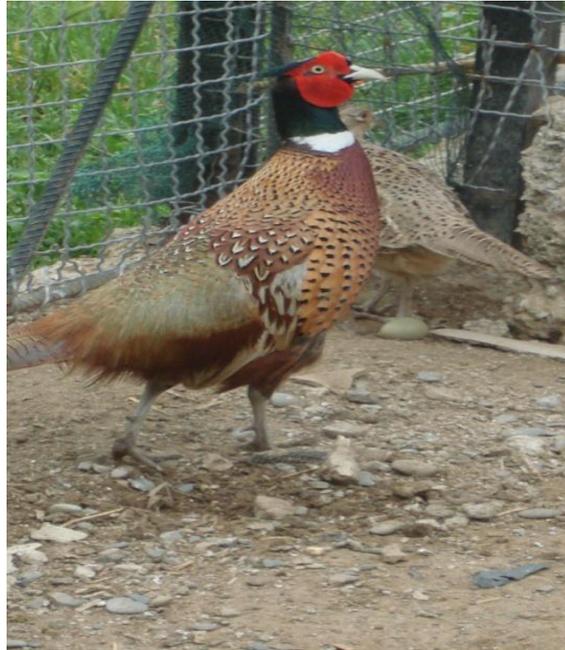


Figure 3 : Le faisan commun *Phasianus colchicus* (personnel)

I.4 Particularités de la caille japonaise ou domestique *Coturnix domesticus*

La caille japonaise est un oiseau appartenant à l'ordre des Galliformes à la famille des phasianidés et au genre des *Coturnix* (SHARMA et *al.*, 2000 ; ZLOTINA et *al.*, 2012 ; KAWAHARA et *al.*, 2013). L'ancêtre de la caille japonaise (Figure 4) est un oiseau migrateur hivernant au sud de la Chine, sur les côtes du Japon, la Corée et l'Indochine (GUILLAUME, 2010). La caille Elle a été introduite à Hawaii en 1921 (MILLS et *al.*, 1997). Elle se nourrit principalement de graines et pousses de graminées, également de chenilles, de petits escargots, d'insectes et larves (surtout au moment de l'élevage des jeunes) en fonction des différents stades du cycle biologique. Les cailles japonaises se reproduisent de façon saisonnière, peut durer de Mars à Octobre (BALTHAZART et *al.*, 2010). la ponte minimale est de 250 œufs / femelle jusqu'à 350 œufs (Sauveur, 1996), l'incubation dure environ 16,5 à 17 jours (OTTINGER et *al.*, 2002). L'œuf de la caille est de forme ovoïde avec des taches qui ornent la coquille de l'œuf (GLUCOTTE ; 1975).



Figure 4 : La caille japonaise *Coturnix japonica* (AUDEVAR, 2008 <https://www.oiseaux.net>)

I.5 Particularités de la Pintade de Numidie *Numida meleagris*

La pintade partage la même position systématique que la perdrix, le faisan et la caille. Elle appartient à l'ordre des galliformes, à la famille des Phasianidés et au genre *Numida* (LE COZ DOUIN, 1992) (Figure 5). *Numida meleagris* est originaire d'Afrique de l'Ouest mais se rencontre actuellement dans beaucoup de régions tropicales et est élevée en grands effectifs sous-systèmes intensifs en France, en Italie, en Hongrie et dans les anciennes républiques d'union Soviétique (SONAIYA et SWAN, 2004). Les pintades sont des oiseaux granivores et herbivores (CRAAQ, 2003). Elle s'alimente naturellement avec de l'herbe et de leurs graines, de pertes de récolte de céréales et d'environ 60 espèces d'insectes (DAHOUA *et al.*, 2008). La pintade a un comportement grégaire. C'est seulement pendant la période d'accouplement qu'elle forme des couples séparés, car elle est monogame. La pintade connaît une ponte saisonnière (AYORINDE, 1991) et elle a lieu au cours de la période de la saison des pluies (avril-octobre) (AYENI, 1983; MAGANGA et HAULE, 1998). L'incubation des œufs dure 27 jours (LE COZ DOUIN, 1992). Le nombre d'œufs pondus chaque année par femelle a atteint 97 dans le Nigeria (AYORINDE *et al.*, 1988).



Figure 5 : La Pintade de Numidie *Numida Meleagris* (MICHEL, 2012)

<https://www.oiseaux.net>

II Matériels et méthodes

Le présent chapitre aborde la situation géographique du centre cynégétique de Zéralda et les données climatiques de cette dernière. Suivi par un bref aperçu sur la deuxième station d'étude qui est l'Institut Technique des élevages de Baba Ali (ITELV). Il faut rappeler que l'ITELV était le lieu de l'expérimentation dans le cadre du projet de fin d'études intitulé « Suivi d'un élevage de pintade de Numidie *Numida meleagris* dans la région de Baba Ali ». La seconde partie du chapitre concerne la méthodologie adoptée au niveau du centre cynégétique de Zéralda. En définitive, les méthodes statistiques utilisées pour exploiter les résultats obtenus au cours de l'étude sont illustrées.

II.1 Situation géographique des stations d'études choisies

II.1.1 Le centre cynégétique de Zéralda

Le centre cynégétique de Zéralda est situé à 30 Km à l'ouest d'Alger au niveau de la forêt des planteurs. Cette station est située en région côtière entre la longitude 2°53'Est et la latitude 36°45' Nord. Elle est limitée au Nord par l'exploitation agricole collective E.A.C n°67 et le chemin de la wilaya n°13 reliant Zéralda à Mahelma (Figure 6). Le centre cynégétique de Zéralda s'étend sur une superficie de 19,75 ha, Il est entouré par une végétation diverse, qui donne aux oiseaux gibiers un milieu favorable pour une vie en semi-captivité. Les volières d'élevage sont entourées par un couvert végétal assez dense et les espaces verts de la station sont occupés par des terrains boisés et des cultures diverses.

II.1.2 Institut Technique des Elevages de Baba Ali (ITELV)

L'institut technique des élevages (ITELV) (Figure 6) se situe à Baba Ali. Cette dernière est une agglomération industrielle située à cheval sur les communes de Saoula et Birtouta, dans la wilaya d'Alger. L'ITELV est un établissement public à caractère administrative, créé par le décret N° 99 - 42 du 13 février 1999, suite à la fusion de deux instituts à savoir l'Institut Technique de l'élevage bovin et Ovin (ITEBO) et l'Institut Technique des Petits Elevages (ITPE).

Nord

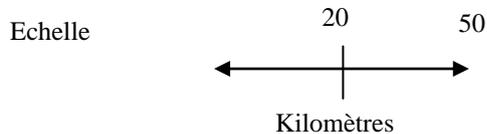


Figure 6: Situation géographique du centre cynégétique de Zéralda (CCZ) et de l'Institut Technique des Elevages de Baba Ali (l'ITELV)

II.2 Données climatiques des régions d'études Baba Ali et Zéralda

Dans cette partie, seuls les facteurs climatiques de la région de Zéralda qui sont exposés. Le climat de la région de Baba Ali a été étudié lors des travaux PFE.

II.2.1 Synthèse des données climatiques de la région de Baba Ali pendant l'année 2019

La région de Baba Ali possède un climat méditerranéen chaud avec été sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger. Le diagramme ombrothermique de Gausson au cours de l'année 2019 montre que la région de Baba Ali est caractérisée par deux périodes annuelles, l'une sèche qui s'étale sur six mois presque, soit depuis la mi-mai jusqu'à la fin du mois d'octobre. Quant à la période humide, elle va depuis le début d'octobre et se poursuit jusqu'à la mi-mai.

II.2.2 Données climatiques de la région de Zéralda pendant l'année 2019

Le climat de Zéralda reflète bien les caractéristiques du climat méditerranéen caractérisé par deux grandes saisons. Une saison hivernale peu rigoureuse et assez pluvieuse, s'étale de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps et une saison chaude, sèche, qui s'étend sur quatre mois et qui correspond à l'été. Le climat méditerranéen se distingue par son irrégularité dans le temps, impose ainsi aux plantes des conditions de vie souvent difficile, surtout durant la saison sèche BAGNOULS et GAUSSEN (1953). Les différents paramètres

climatiques de la région de Zéralda de l'année 2019 sont recueillis à partir de Power Data Access Viewer.

II.2.2.1 Température

Les températures moyennes mensuelles minimales et maximales de la région de Zéralda enregistrées au cours de l'année 2019, sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1: Températures moyennes mensuelles, maximales, et minimales de la région de Zéralda au cours de l'année 2019.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai.	juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	M A
T °C Max	13,67	15,1	16,80	18,27	21,62	27,35	31,07	30,67	27,99	24,77	17,92	17,19	21,91
T °C Min	9,16	9,01	11,16	12,52	15,07	19,37	13,53	24,33	21,73	18,45	13,46	12,11	15,87
(m+M)/2	11,41	12,5	13,98	15,39	18,34	23,36	22,3	27,5	24,86	21,61	15,69	14,65	18,89

Source : <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

T. Max : Moyennes mensuelles des températures maximales en °C.

T. Min : Moyennes mensuelles des températures minimales en °C.

(m+M)/2 : Moyennes mensuelles des températures en °C.

M A : Moyennes annuelles des températures maximales et minimales en °C.

En 2019, les fortes températures sont enregistrées en juillet (31,07 °C) et en août (30,67 °C). Les mois les plus froids sont janvier avec une température moyenne mensuelle de 11,41°C suivi par le mois de février (12,5°C).

II.2.2.2 Précipitation

Les données moyennes mensuelles des précipitations enregistrées en 2019 de la région de Zéralda sont exposées dans le tableau 2.

Tableau 2: Précipitations mensuelles et annuelles enregistrées au cours de l'année 2019 dans la région de Zéralda.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai.	juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	PMA
P	37,2	1,5	13,5	24,3	7,2	1,4	2,1	2,1	13	7,7	31,4	90	12,9

Source : <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

P : Précipitations mensuelles (mm).

Les mois les plus pluvieux sont janvier avec $P = 37,2$ mm et décembre avec $P = 90$. Par ailleurs les mois les plus secs sont juin avec $P = 1,4$ mm, juillet et août avec un même taux de précipitation ($P = 2,1$ mm).

II.2.2.3 Humidité de l'air

Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (%) de la région de la Zéralda sont signalées dans le tableau 3.

Tableau 3: Humidité relative moyennes mensuelles (%) de la région de Zéralda en 2019

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai.	juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	M A
HR	76,55	71,41	73,92	74,82	68,33	64,01	60,61	64,66	69,15	66,26	74,19	75,38	69,92

Source : <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>

HR : Humidité relative %.

La moyenne annuelle de l'humidité relative enregistrée durant l'année 2019 est de 69,92%. La valeur de l'humidité relative la plus élevée est notée pendant le mois de janvier avec un taux d'humidité de 76,55 %.

II.3 Synthèse des données climatique de la région de Zéralda

Pour délimiter la région d'étude, il est préférable de tracer le diagramme pluviométrique de Gaussen appliqué à l'année d'études.

II.3.1 Diagramme pluviométrique de GAUSSEN de la région de Zéralda

L'analyse de la courbe ombrothermique de Gaussen pendant l'année 2019 de la région de Zéralda montre que le climat en 2019 est formé par deux périodes différentes. Une période sèche très longue, qui s'étale sur presque 10 mois, de la mi-janvier jusqu'à la mi-novembre. Cette dernière est interrompue par une période humide très courte observée de la mi-novembre jusqu'à mi-janvier (Figure 7).

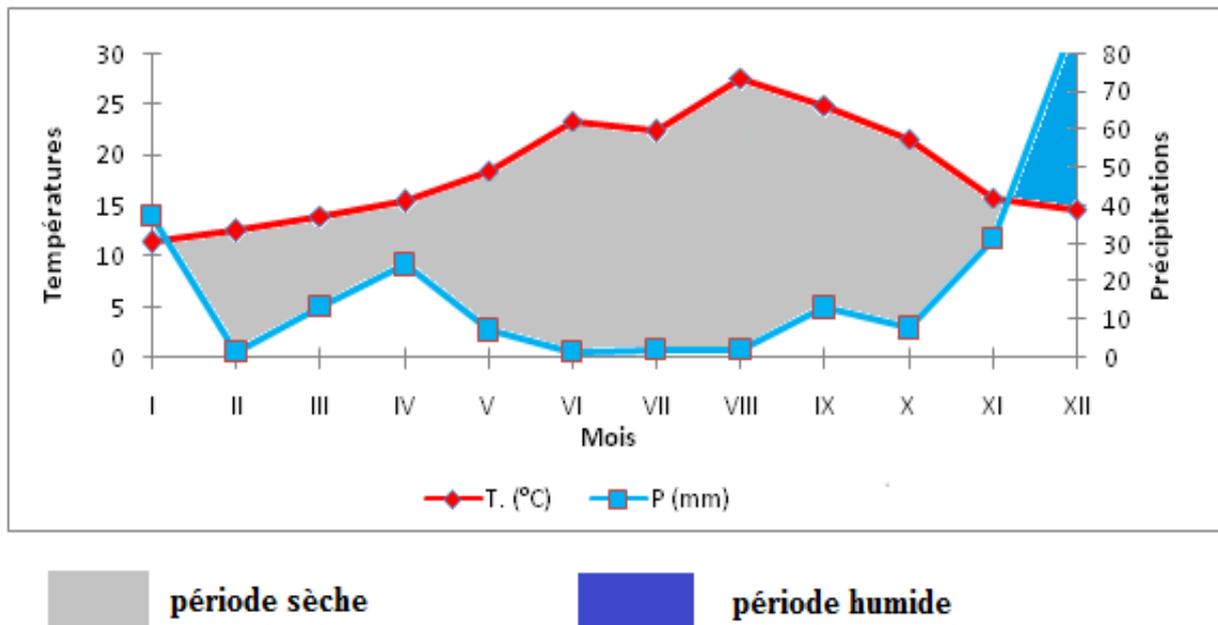


Figure 7: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Zéralda

II.4 Méthodologie adoptée au niveau des élevages du centre cynégétique de Zéralda et l'ITELV de Baba Ali

Le protocole expérimental adopté au cours de la présente étude dans les deux stations d'étude comprend la pesée et les mensurations des œufs de la Perdrix gabra (*Alectoris barbara*), la Perdrix choukar (*Alectoris chukar*), le Faisan commun (*Phasianus colchicus*), la caille japonaise (*Coturnix domesticus*) et la pintade (*Numida meleagris*). L'étude biométrique des œufs rentre dans le cadre d'un programme de recherche sur les facteurs de mortalités embryonnaires des oiseaux gibiers et de faire une comparaison entre ses espèces.

II.4.1 Méthodologie adoptée au niveau des élevages de l'ITELV de Baba Ali

Au cours de la période de reproduction, le ramassage des œufs de la pintade est effectué pendant tout le mois d'avril 2019. Le nombre total des œufs ramassés est de 180. La pesée et les mensurations de ces derniers est réalisée au niveau du laboratoire microbiologique de l'ITELV grâce à une balance électrique ayant une précision de 0.001g (max = 500g) et leur mensuration avec un pied à coulisse électronique au 1/100^{ème} de mm (Figure 8). Au cours de l'expérimentation, nous n'avons pas pu effectuer d'autres pesées de même, l'incubation des œufs pesés auparavant a été interrompue et les œufs ont été détruits au niveau de l'élevage de l'ITELV à cause d'une suspicion de la présence de salmonelloses chez les reproducteurs.



Figure 8: Photos représentant la pesée et la mensuration des œufs de la pintade au niveau de l'ITELV (*ROUABAH et OULDBOSTAMI, 2020*).

II.4.2 Méthodologie adoptée au niveau du centre cynégétique du Zéralda

Le ramassage des œufs des oiseaux gibiers est effectué au cours de la période de reproduction, pendant tout le mois d'avril 2019. La collecte et le tri des œufs sont effectués afin d'éliminer les œufs fissurés et cassés suivi d'une désinfection par l'eau de javel. La pesée et les mensurations de ces derniers est réalisée au niveau du couvoir du centre cynégétique de Zéralda grâce à une balance de précision de 0.01g (max = 500g) et leur mensuration avec un pied à coulisse électronique au 1/100^{ème} de mm (Fig. 9). Avant l'incubation, les œufs sont numérotés et emmagasinés dans une chambre de stockage avant d'être placés dans l'incubateur. Celui-ci est une petite couveuse artificielle à retournement automatique des œufs. La durée de l'incubation est de 21 jours pour les perdrix, dure environ 17 à 18 jours pour la caille japonaise et de 23 jours pour le faisan commun. D'autres pesées sont effectuées avant éclosion des œufs étudiés. Le nombre d'œufs des oiseaux gibiers pris en considération est illustré dans le tableau 4.



Figure 9: Mesure du poids et de largeur de l'œuf du faisan commun

(HAMMADI et IKHLEF, 2018)

Tableau 4: Nombre d'œufs collectés pour chaque oiseau gibier au centre cynégétique de Zéralda au cours du mois d'avril 2019

Espèces gibiers	Perdrix gabra	Perdrix choukar	Faisan commun	Caille japonaise
Nombre d'œuf	141	105	105	105

II.5 Exploitation des résultats par les indices biométriques des œufs

Les indices biométriques utilisés pour l'exploitation des pesées et des mensurations des œufs sont le volume, l'indice de coquille, indice de forme, densité et la perte en eau des œufs. Des moyennes sont calculées pour le poids (g), le grand diamètre (D) et le petit diamètre (d).

II.5.1 Exploitation des résultats de la biométrie des œufs des cinq espèces étudiées par le test statistique ANOVA

Le test statistiques ANOVA, utilisé pour la comparaison des moyennes des différents indices calculés au seuil de signification 5%.les présentations graphiques ont pour but d'apprécier la qualité de la relation entre les différents paramètres étudiés

Chapitre III : Résultats et Discussions

Le présent chapitre expose les résultats de la biométrie des œufs de la Pintade de Numidie au sein des élevages de l'ITELV de Baba Ali et les résultats des différentes pesées et mensurations effectuées pour les œufs des oiseaux gibiers tels que la Perdrix gabra, de la Perdrix choukar, le Faisan commun et la Caille japonaise au centre cynégétique de Zéralda.

III.1 Résultats sur les pesées et les mensurations des œufs de différentes espèces étudiées

Les résultats obtenus des pesées et mensurations des œufs effectuées au cours de la présente étude sont mentionnées dans le tableau suivant (Tableau 5).

Tableau 5: Poids moyen, la longueur moyenne et la largeur des œufs des différentes espèces étudiées durant le mois d'avril de l'année 2019.

Paramètres / Oiseaux gibiers	Pintade de Numidie	Perdrix gabra	Perdrix choukar	Caille japonaise	Faisan commun
Nombre d'œufs	180	141	105	105	105
Poids 1 moyen (g)	41,81 ± 2,3	21,73 ± 1,71	20,95 ± 1,25	12,12 ± 0,96	30,54 ± 2,64
Long. moy. (mm)	49,37 ± 1,49	41,43 ± 1,53	40,01 ± 1,53	30,8 ± 3,64	43,59 ± 1,81
Larg. moy. (mm)	38,24 ± 0,86	30,97 ± 1,03	31,03 ± 0,83	25,97 ± 1,35	35,01 ± 0,97
Poids 2 moyen(g)	-	19,22 ± 2,12	19,02 ± 1,51	10,57 ± 1,15	26,76 ± 2,89

Poids moyen 1 : Poids moyen avant incubation des œufs

Poids moyen 2 : Poids moyen avant éclosion des œufs

(-) : Absence de donnée

Il est évident que le poids et les mensurations des œufs des espèces gibiers sont différents, chaque oiseau a ses propres caractéristiques morphologiques. En effet selon le tableau 5, le poids moyen des œufs de la pintade avant incubation ($41,81 \pm 2,3$ g) est supérieur au poids moyen des œufs du faisan commun ($30,54 \pm 2,64$ g) et bien évidemment pour les autres espèces. Le poids moyen des œufs avant incubation de la Perdrix gabra est supérieur aux poids des œufs de la Perdrix choukar avec respectivement $21,73 \pm 1,71$ g, $20,95 \pm 1,25$ g. La caille japonaise participe avec un poids minimal ($12,12 \pm 0,96$ g) lié au poids corporel de l'oiseau (Fig.10). De même pour les mensurations, les valeurs de la longueur et de la largeur moyenne des œufs montrent que de la pintade enregistrent des chiffres élevées par rapport aux autres espèces (Long. : $49,37 \pm 1,49$ mm) et (Larg. : $38,24 \pm 0,86$ mm). Par ordre décroissant

les mensurations de la longueur et de la largeur moyenne respectives des œufs des différentes espèces sont comme suit ; Faisan commun ($43,59 \pm 1,81$; $35,01 \pm 0,97\text{mm}$) ; la Perdrix gabra ($41,43 \pm 1,53$; $30,97 \pm 1,03 \pm 0,83\text{mm}$) ; la Perdrix choukar ($40,01 \pm 1,53$; $31,03 \pm 0,83 \text{ mm}$) et enfin la caille ($30,8 \pm 3,64$; $25,97 \pm 1,35\text{mm}$) (Figure 10 et 11). Le test de comparaison montre qu'il y a une différence significative entre les différentes espèces étudiées ($P < 0,0001$) concernant le poids avant incubation, la longueur, la largeur (Fig. 10) et le poids avant éclosion (Fig.11). Il n'en est pas de même pour la largeur ($P = 0,66$) et le poids avant éclosion ($P = 0,88$) de la Perdrix gabra et choukar, la différence est non significative (Fig. 10).

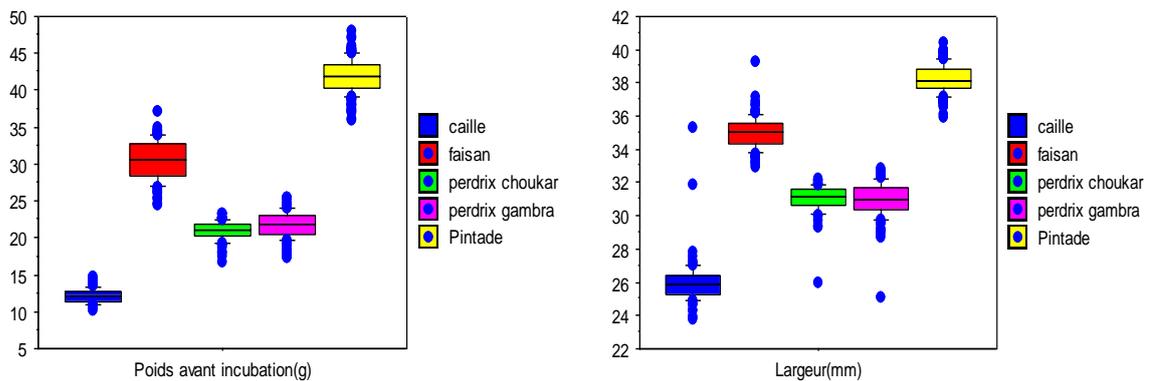


Figure 10- Poids moyen avant incubation et largeur moyenne des œufs des oiseaux gibiers pendant l'année 2019

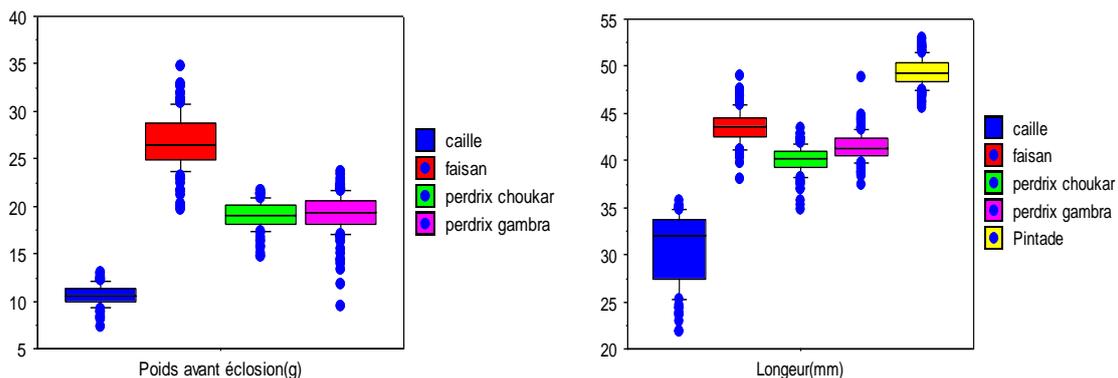


Figure 11- Poids moyen des œufs avant éclosion et longueur moyenne des oiseaux gibiers étudiés pendant l'année 2019

III.2 Résultats portant sur les différents indices biométriques appliqués aux œufs des oiseaux gibiers étudiés

Les résultats des différents indices sont enregistrés dans le tableau suivant (Tableau 6).

Tableau 6: Indice de coquille, indice de forme, volume et densité des œufs pendant le mois d'avril de l'année 2019.

Paramètres / Oiseaux gibiers	Pintade de Numidie	Perdrix gabra	Perdrix choukar	Caille japonaise	Faisan commun
Nombre d'œufs	180	141	105	105	105
Indice de la coquille	0,85 ± 0,04	0,52 ± 0,03	0,52 ± 0,02	0,4 ± 0,06	0,7 ± 0,06
Indice de forme	0,78 ± 0,03	0,75 ± 0,03	0,78 ± 0,03	0,86 ± 0,13	0,8 ± 0,03
Volume (cm ³)	34,39 ± 1,99	18,95 ± 1,61	18,36 ± 1,34	9,91 ± 1,5	25,27 ± 2,03
Densité (g/cm ³)	1,22 ± 0,02	1,15 ± 0,06	1,14 ± 0,07	1,25 ± 0,19	1,2 ± 0,01
Perte en eau (%)	-	11,58 ± 5,82	9,22 ± 4,02	12,97 ± 6,65	12,4 ± 4,81

(-): Absence de donnée

Selon les résultats obtenus, l'indice de coquille des œufs de la pintade ($0,85 \pm 0,04$) est le plus élevé par rapport à celui du faisan ($0,7 \pm 0,06$), des Perdrix gabra et choukar ($0,52 \pm 0,02$) et la caille ($0,4 \pm 0,06$). L'analyse de la variance appliquée pour la comparaison des œufs des cinq espèces met en évidence une différence significative pour l'indice de coquille sauf pour la Perdrix gabra et la choukar, la différence est non significative ($p = 0,89$). De même pour l'indice de forme ; il y a une différence significative entre les différentes espèces mais non significative entre la Perdrix choukar et la Pintade ($p = 0,88$) (Fig.12). Pour la densité, le test de comparaison montre une différence non significative entre les œufs de la pintade et le Faisan ($p = 0,25$). Idem pour la Perdrix gabra et choukar, les valeurs de la densité des œufs montrent une différence non significative $p = 0,70$ (Fig. 13). Le volume des œufs présente une différence significative entre toutes les espèces. Pour la perte en eau, il y a une différence significative entre la caille et la Perdrix choukar avec ($P < 0,0001$). De même entre le Faisan commun et la Perdrix choukar ($P < 0,0001$) et entre la Perdrix gabra et choukar ($P < 0,0001$) (Fig. 13).

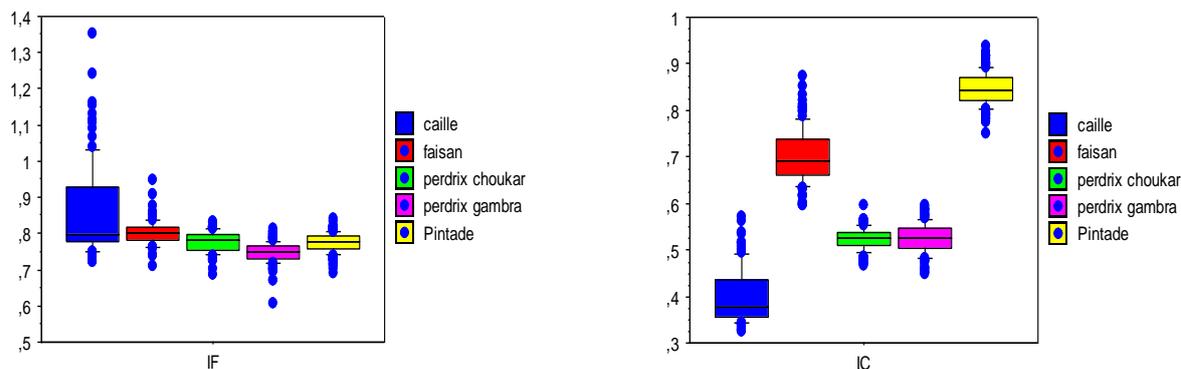


Figure 12- Indice de coquille et indice de forme des œufs des cinq oiseaux gibiers pendant l'année 2019

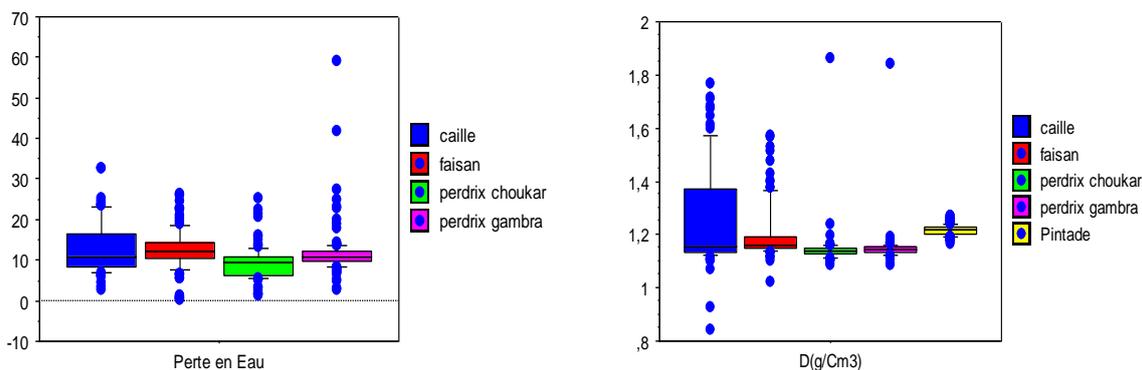


Figure 13– Densité et perte en eau des œufs des oiseaux gibiers pendant l'année 2019.

III.3 Discussions sur les pesées et les mensurations des œufs des oiseaux gibiers étudiés

Les pesées et les mensurations des œufs effectuées au cours de la présente étude proviennent de différentes espèces pendant le mois d'avril 2019 au niveau de l'ITELV de Baba Ali et le CCZ. Les résultats de la biométrie obtenues contribuent dans la mise en place d'une base de donnée sur les œufs de ces espèces et faire une comparaison.

Le poids 1 moyen des œufs mesuré chez les populations d'élevage, est de l'ordre de $41,81 \pm 2,3g$ pour la pintade qui est supérieur au poids des œufs du faisan ($30,54 \pm 2,64g$); vient ensuite le poids 1 moyen des œufs de la P.gabra et P.choukar avec des valeurs respectivement $21,73 \pm 1,21g$, $20,95 \pm 1,25g$ et enfin la caille avec un poids minimale $12,12 \pm 0,96g$ par rapport autres espèces. Ces valeurs sont supérieur à celles avancés par le SONG *et al.*, (1999) en Corée qui est de l'ordre de $25,49g$ chez le faisan et $19,16g$, $10,34g$ et $46,65g$ respectivement chez la P.choukar, la caille et la pintade. Toutefois pour les œufs de la pintade, le poids 1 moyen de leurs œufs est proche des $37,7g$ rapporté par DAHOUDA *et al.*, (2007) et $37,8g$ rapporté par SANFO *et al.*, (2012) pour les pintades locales en général élevées en système amélioré. Pour le faisan, le poids des œufs est de $30,54g$ qui est inférieure à celle trouvé par THÉMÉ *et al.*, (2006) en France qui de l'ordre de $34g$; est proche à celle trouvé de notre présente étude cité par FELSKA-BLASZCZYK et POHORECKI, 2015 en Pologne pour le faisan Lady Amherst ($30,91g$). Pour les valeurs de poids 1 moyen de la P.gabra et la P.choukar ($21,73 \pm 1,21g$ et $20,95 \pm 1,25g$) sont supérieures aux résultats trouvés par IDOUHAR-SAAD (2013) pour la P.gabra ($20,16 \pm 1,81g$) et inférieures pour la P.choukar ($21,57 \pm 1,25g$). Et enfin la caille avec un poids 1 moyen de $12,12g$ qui est supérieur aux

résultats trouvés par LAROCHE ET ROUSLET (1990) et WOODARD et *al.*, (1973) (environs 10g).

La longueur des œufs de notre populations d'élevage, est de l'ordre de $49,37 \pm 1,49$ mm chez la pintade est plus élevée que celle des œufs de le faisan ($43,59 \pm 1,81$ mm) ; la P.gambra ($41,43 \pm 1,53$ mm) ; la P.choukar ($40,01 \pm 1,53$ mm) et enfin la caille ($30,8 \pm 3,64$ mm). Le SONG et *al.*, (1999) en Corée a trouvé des valeurs supérieures à celles de notre étude de la pintade, le faisan, la P.choukar et la caille avec des valeurs qui sont respectivement $50,53 \pm 1,25$ mm, $42,30 \pm 1,57$ mm, $39,23 \pm 1,85$ mm et $31,30 \pm 1,05$ mm. Toutefois, les valeurs de la longueur des œufs de la pintade obtenues par nos études a été conformes à la moyenne de $49,47 \pm 1,49$ mm rapportée par ALKAN et *al.*, (2013). Selon HAMMADI et IKHLEF (2018), Des œufs du faisan ont une longueur inférieure de nos résultats ($42,4 \pm 2,43$ mm). Pour la P.gambra, on a trouvé une valeur supérieure à celle de IDOUHAR-SAADI en 2013 ($39,50 \pm 1,9$ mm) et pour la P.choukar, une valeur légèrement supérieure de nos résultats ($40,21 \pm 1,68$ mm). Selon GAOUTARA et CHAHMA (2008), La longueur moyenne des œufs de la P.choukar est de $41,11 \pm 1,18$ mm et pour la P.gambra, la longueur enregistrée est de $40,29 \pm 1,84$ mm. Pour la longueur des œufs de la caille, on estime selon AMEZIANE et KOULOUGLI (2011) une valeur inférieure que celle qu'on a trouvée ($30,7 \pm 2,42$ mm).

Les valeurs de la largeur des œufs des différentes espèces obtenues sont classées par un ordre croissant (Pintade, Faisan, P.choukar, P.gambra et la caille) comme suivant : $38,24 \pm 0,86$ mm, $35,01 \pm 0,97$ mm, $31,03 \pm 0,83$ mm, $30,97 \pm 1,03$ mm et $25,97 \pm 1,35$ mm. Selon les études de SONG et *al.*, (1999) en Corée trouve que la largeur des œufs de la pintade est supérieur de nos valeurs ($40,18 \pm 0,77$ mm) contrairement aux valeurs des œufs du faisan, la P.choukar et la caille qui sont inférieures de nos valeurs ($33,65 \pm 0,93$ mm ; $30,21 \pm 0,43$ mm ; $24,62 \pm 0,96$ mm). Selon AYORINDE (1987), l'œuf de la pintade a en moyenne une largeur de 3,8 cm qui est inférieure à celle de notre résultat. HAMMADI et IKHLEF (2018) estime une valeur chez le faisan de $32,7 \pm 2,08$ mm qui est inférieure à celle qu'on a trouvé. Des valeurs de la largeur légèrement élevée sont trouvées par IDOUHAR-SAADI (2013) pour la P.gambra et la P.choukar ($29,57 \pm 1,97$ mm et $30,64 \pm 1,54$ mm). Selon l'étude d'AMEZIANE et KOULOUGLI en 2010 chez la caille, la largeur des œufs est inférieure de celle de notre étude par une valeur de $24,28 \pm 1,19$ mm.

Il y'a une différence significative entre les différent espèces étudiées ($P < 0,0001$) concernant le poids avant l'incubation, la longueur, la largeur et le poids avant éclosion sauf pour la largeur ($P = 0,6572$) et le poids avant éclosion ($P = 0,8785$) entre la P.gambra et P.choukar.

III.4 Discussions sur les différents indices biométriques appliqués aux œufs des oiseaux gibiers étudiés

Les résultats obtenus au cours de la présente étude proviennent de différentes espèces pendant le mois d'avril 2019 au niveau de l'ITELV de Baba Ali et le CCZ montrent que l'indice de coquille des œufs de la pintade ($0,85 \pm 0,04$) est élevé par rapport à celui du faisán ($0,7 \pm 0,06$), la P.gambra et P.choukar ($0,52 \pm 0,02$) et la caille ($0,4 \pm 0,06$). Les résultats de la P.gambra montrent que les valeurs de l'indice de coquille atteignent $0,51 \pm 0,04$ selon GAOUTARA et CHAHMA, (2008). Tandis que IDOUHAR-SAADI et *al.*, (2006) notent une valeur légèrement inférieure soit 0,5 chez la P.gambra. L'instabilité de l'indice de coquille peut être expliquée au degré de pollution au quel les perdrix sont soumises qui prouvent que l'environnement de l'ITELV est plus polluée que CCZ.

Pour l'indice de forme, on enregistre une valeur élevée chez la caille ($0,86 \pm 0,13$) puis chez le faisán ($0,8 \pm 0,03$) ensuite on a la même valeur pour la pintade et P.choukar ($0,78 \pm 0,03$) et enfin la P.gambra ($0,75 \pm 0,03$). Le SONG et *al.*, (1999) en Corée a trouvé des valeurs inférieure à celle de nos résultats chez la pintade, le faisán, la P.choukar et la caille comme suivant $79,57 \pm 2,71$; $79,63 \pm 2,78$; $77,30 \pm 3,32$; $78,93 \pm 3,75$). Les indices de forme de la présente étude étaient également plus élevés que ceux de l'œuf de poule Ogol de 500 jours ($72,60$) rapportés par BAEK (1990), dans lesquels la valeur de l'indice de forme diminuait avec l'âge de l'oiseau. La valeur de l'indice de forme de l'œuf de faisán ($0,8 \pm 0,03$) observée dans la présente étude est nettement inférieure à la valeur de $80,24$ rapportée par TSERVENI-GOUSHI et YANNAKOPOULOS (1990). Ces indices de forme des œufs de la P.gambra, la P.choukar, le faisán, la pintade et la caille ont montré une fourchette de $0,75$ à $0,86$ ce qui est supérieur à celui de l'œuf standard de poule (*Gallus domesticus*) ($0,74$) (POWRIE, 1971).

Un autre paramètre important qui est le volume des œufs. Ce dernier permet d'avoir des connaissances sur l'état physiologique des femelles reproductrices (HARRIS, 1964). Le volume des œufs des pintades remarque la valeur la plus élevée de $34,39 \pm 1,99\text{cm}^3$, puis celle des œufs du Faisán de $25,27 \pm 2,03\text{cm}^3$, le même ordre trouvé chez le NAU et *al.*, (2010) mais avec des valeurs différents. Ensuite, celle de la P.gambra de $18,95 \pm 1,61\text{cm}^3$. Enfin, celle de la caille par une valeur de $9,91 \pm 1,5\text{cm}^3$. Selon IDOUHAR-SAADI (2013) le volume moyen de la P.gambra est supérieur avec une valeur de $19,65 \pm 3,49\text{cm}^3$. pour la caille, d'après AMEZIANE et KOULOUGLI en 2010 un volume de $35,66 \pm 5,06\text{cm}^3$.

L'indice de la densité enregistre une valeur supérieure chez les œufs de la caille de $1,25 \pm 0,19\text{g/cm}^3$ puis chez la pintade et le faisán par des valeurs proches qui sont respectivement : $1,22 \pm 0,02\text{g/cm}^3$ et $1,2 \pm 0,01\text{g/cm}^3$ et enfin chez la P.gambra et la P.choukar aussi par des

valeurs proches qui sont respectivement: $1,15 \pm 0,06\text{g/cm}^3$ et $1,14 \pm 0,07\text{g/cm}^3$. Par ailleurs, IDOUHAR-SAADI et *al.*, (2007) notent une densité inférieure $1,06 \pm 0,05\text{g/cm}^3$ pour la *P.gambra* dans les élevages du CCZ. Selon NAU et *al.*, (2010), l'augmentation de la densité des œufs correspond à une augmentation de l'épaisseur de ces derniers et donc la résistance mécanique de la coquille, ces les mêmes résultats obtenus par SAUVEUR (1988) et peuvent nous renseigne une idée sur l'alimentation des pintades. Et donc l'œuf de la caille est plus résistant par rapport aux autres espèces.

On termine par le pourcentage de la perte en eau qui indique une valeur supérieure pour la caille ($12,97 \pm 6,65$) ; vient après celle du faisane ($12,4 \pm 4,81$) ensuite la *P.gambra* ($11,58 \pm 5,82$) et enfin la *P.choukar* ($9,22 \pm 4,02$). La perte en eau observée par AMEZIANE et KOULOUGLI en 2010 au niveau des œufs de la *P.gambra* soit inférieure : $0,79 \pm 0,34$ %. Selon IDOUHAR-SAADI (2006), cet indice soit $11,66 \pm 4\%$ semble proche. Selon NAU et *al.*, (2010) la perte en eau par évaporation au travers de la coquille est responsable de la perte en eau des œufs et l'augmentation du volume de la chambre d'air. Selon RAHNET AR (1974), pour tous les oiseaux, durant l'incubation, l'œuf perd 16% à 18% de son poids, les œufs respirent en rejetant CO_2 et surtout de l'eau par les pores.

L'analyse de la variance appliquée pour la comparaison des œufs des cinq espèces met en évidence une différence significative sauf entre la *P.gambra* et la *P.choukar* qui est non significative ($p = 0,8932$). De même Pour l'indice de forme ; il y'a une différence significative entre les différents espèces sauf entre *P.choukar* et la pintade elle est non significative ($p = 0,8785$). Pour la densité la différence est non significative entre la pintade et le faisane et entre la *P.gambra* et la *P.choukar* par des valeurs qui sont respectivement: $p = 0,2460$ et $p = 0,7044$. Le volume présente une différence significative entre toutes les espèces.

Conclusion

La présente étude a été menée au sein des élevages du centre cynégétique de Zéralda et de l'ITELV de Baba Ali sur les différentes espèces : la pintade (*Numida meleagris.*), la perdrix gabra (*Alectoris barbara*), la perdrix choukar (*Alectoris chukar*), le faisan commun (*Phasianus colchicus*) et la caille (*coturnix japonica*). Il est évident que le poids et les mensurations des œufs des espèces gibiers sont différents, chaque oiseau a ses propres caractéristiques morphologiques. Le poids moyen des œufs de la pintade avant incubation ($41,81 \pm 2,3$ g) est supérieur au poids moyen des œufs du faisan commun ($30,54 \pm 2,64$ g) et bien évidemment pour les autres espèces. Le poids moyen des œufs avant incubation de la Perdrix gabra est supérieur aux poids des œufs de la Perdrix choukar avec respectivement $21,73 \pm 1,71$ g, $20,95 \pm 1,25$ g. La caille japonaise participe avec un poids minimal ($12,12 \pm 0,96$ g) lié au poids corporel de l'oiseau. De même pour les mensurations de la longueur et de la largeur moyennes des œufs des différentes espèces gibiers. Le test de comparaison montre qu'il y a une différence significative entre les différentes espèces étudiées ($P < 0,0001$) concernant le poids avant l'incubation, la longueur, la largeur et le poids avant éclosion. Il n'en est pas de même pour la largeur ($P = 0,66$) et le poids avant éclosion ($P = 0,88$) de la Perdrix gabra et choukar, la différence est non significative.

L'analyse de la variance appliquée pour la comparaison des œufs des cinq espèces met en évidence une différence significative pour l'indice de coquille sauf pour la Perdrix gabra et la choukar, la différence est non significative ($p = 0,89$). De même pour l'indice de forme ; il y a une différence significative entre les différentes espèces mais non significative entre la Perdrix choukar et la Pintade ($p = 0,88$). Pour la densité, le test de comparaison montre une différence non significative entre les œufs de la pintade et le Faisan ($p = 0,25$). Idem pour la Perdrix gabra et choukar, les valeurs de la densité des œufs montrent une différence non significative $p = 0,70$. Le volume des œufs présente une différence significative entre toutes les espèces. Pour la perte en eau, il y a une différence significative entre la caille et la Perdrix choukar avec ($P < 0,0001$). De même entre le Faisan commun et la Perdrix choukar ($P < 0,0001$) et entre la Perdrix gabra et choukar ($P < 0,0001$).

En perspective, afin d'enrichir les bases de données sur les œufs des oiseaux gibiers étudiés, il serait nécessaire d'élargir l'étude biométrique à travers le temps et à territoire national en tenant compte des variations topographiques et des différents étages bioclimatiques du pays.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- **AKIL M.**, 1998 – Dynamique d’une population de Perdrix gabra (*Alectoris barbara B.*) dans la région de Yakouren (*Algérie*).Thèse Magister Sci. natu., Univ. Tizi Ouzou, 71 p.
- 2- **ALAOUI, M.Y.**, 1992 – Ecologie de la ponte chez la Perdrix gabra (*Alectoris barbara*) au Maroc. *Gibier Faune Sauvage*, (9): 405 - 415.
- 3- **ALKAN S., KARSLI T., GALIC A. et KARABA K.**, 2013 – Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of guinea fowl eggs. *Kafkas Univ Vet FakDerg*, 19(5): 861-867.
- 4- **AMEZIANE S. et KOULOUGLI S.**, 2010 – Etude des paramètres biométriques des oeufs de la caille japonaise (*Coturnix japonica temm. Et Schlegel avec, Phasianidae*). Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.
- 5- **AYENI J.S.O.**, 1983 – Studies of grey breasted helmet guinea fowl (*Numida meleagris galeata pallas*) in Nigeria. *World Poult. Sci. J*, 1983, 39, 143-151.
- 6- **AYORINDE K. L.**, 1987 – Changes in anatomical points of the guinea hens in lay. *Nig.J Anim.Prod* 14: 121-123.
- 7- **AYORINDE K. L., OLUYEMI J. A. & AYENI J. S. O.**, 1988 – Growth Performance of Four Indigenous Helmeted Guinea Fowl varieties (*Numida Meleagris Galeata Pallas*) in Nigeria. *Bull. Anim. Hlth. Afr.*, 36.
- 8- **AYORINDE K.L.**, 1991 – Guinea fowl (*numida meleagris*) as a protein supplement in Nigeria. *World Poult. Sci. J*, 1991, 47, 21-26.
- 9- **AUGION S.**, 2007 – Eléments sur la biologie de l’Oedicnème criard en Agro-écosystème intensif et perspectives de conservation. Master 1, Ecologie, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 44 p.
- 10- **BAEK, S. B.** 1990 – Study on the estimation of genetic parameters for egg compositions and egg qualities in Korean native ogol fowl. M. S. Thesis, Chung Nam National University.
- 11- **BALL G. F., BALTHAZART J.**, 2010 – Japanese Quail as a Model System for Studying the Neuroendocrine Control of Reproductive and Social Behaviors., *ILAR J.* 2010; 51(4): 310–325.
- 12- **BARBAULT. R.**, 1986 – La Perdrix rouge. Notes techniques. *Bull. Mens. off. nat. chas.*, 106 (fiche technique 39): 1 -13.
- 13- **BIRKAN M.**, 1971 – Réussite des lâchers de Perdrix grise (*Perdix perdix L.*) et de Perdrix rouge (*Alectoris rufa L.*) d’élevage. *Bulletin conseil sup. chasse*, 15 : 44 - 56.
- 14- **CRAAQ**, 2003 – La pintade - Guide d’élevage. Centre de référence en agriculture et Agroalimentaire du Québec.

- 15- CRAMP S.**, 1994 – Birds of the western Palearctic. Ed. Oxford Univ. press London, Vol. II, 69 p.
- 16- CRAMP S., GILLMOR R., NICHOLSON E.M., ROSELAAR C.S., SIMMONS K.E.L., HOLLOM P.A.D., OGILVIE M.A., OLNEY P.J.S., VOOUS K.H., HUDON R., WALLACE D.I.M. et WATTEL J.**, 1980 – Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. Ed. Oxford Univ. Press London, Vol. II, 695 p.
- 17- DAHOUDA M., SENOU M., TOLEBA S. S., BOKO C. K., Adandédjan J. C., HORNICK J. L.**, 2008 – Comparaison des caractéristiques de production de la pintade locale (*Numida meleagris*) en station et dans le milieu villageois en zone soudano-guinéenne du Bénin. *Livestock Research for Rural Development.*, 20 (12).
- 18- DAHOUDA M., TOLEBA S.S., YOUSAO A.K.I., BANI KOGUI S., Y ACOUBOU ABOUBAKARI S. et HORNICK J. L.**, 2007 – Contraintes à l'élevage des pintades et composition des cheptels dans les élevages traditionnels du Borgou au Benin. *Réseau Int. Pour le Développement de l'Aviculture Familiale*, 17 (1 & 2).
- 19- DERRAG S.**, 1999 – Recherche sur la variabilité des caractéristiques biologiques et zootechniques de reproduction chez une population captive de faisan commun « *Phasianus colchicus* ». Contribution à la mise au point d'un protocole de sélection d'une souche de repeuplement., mémoire de D.E.U.A., Université Blida, 70 p.
- 20- GORDON R.F.**, 1979 – *Pathologie des volailles*. Ed. Maloine S.A., Paris, 259 p.
- 21- GAVARD-GONGALLUD N.**, 2000 – *L'élevage du gibier à plumes*. Ed. France agricole, Paris, 255 p.
- 22- PONCE-BOUTIN F., ELISABETH BRO.**, 2004 – Régime alimentaire des Phasianidés en plaine de grandes cultures. *Faune sauvage* 263, 5-13.
- 23- HEIM de BALSAC H.**, 1936 – Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du nord. *Bull. biol.*, (suppl. 21), Paris: 1 - 456.
- 24- GEROUDET P.**, 1978 – Grands échassiers, gallinacés, râles d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 429 p.
- 25- MAGHNOUJ M.**, 1983 – Contribution à l'étude de l'écologie et de la biologie de la reproduction de la Perdrix gabra (*Alectoris barbara* B.) dans trois régions du Maroc, Mémoire 3^{ème} cycle, Inst. Agro. Vét. Hassen II, Rabat, 109 p.
- 26- SALEZ P.**, 1946 – Zoologie appliquée, les poissons et leur élevage, la faune cynégétique d'Algérie et la chasse. La législation de la chasse: 62 – 65.
- 27- HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N.**, 1962 – Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p.

- 28- ETCHECOPAR D. et HUE F.**, 1964 – Les oiseaux du Nord de l’Afrique, de la Mer Rouge aux Canaries. Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 29- GEROUDET P.**, 1978 – Grands échassiers, gallinacés, râles d’Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 429 p.
- 30- THONON P., ALLION Y., OCHANDO B. et DENIS M.**, 1977 – La Perdrix grise. Ecologie et aménagement des chasses. Ed. Vigot, Paris, 105 p.
- 31- RIO B.**, 2001 – Toutes les chasses du faisan. Ed. Jean-Paul Gisserot. 61p.
- 32- GAVARD-GONGALLUD N.**, 2000 – L’élevage du gibier à plumes. Elevage-Pathologie-Habitat-Population. Ed. France Agricole, 1er Edition, 255p.
- 33- SCHRICKE E.**, 1991 – Faisan de chasse : Elevage et maladie. Ed. le point vétérinaire, 1ère Ed, 432 p.
- 34- HILL D., ROBERTSON P.**, 1988 – The Pheasant: Ecology, Management and Conservation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 282p.
- 35- DELACOUR J.**, 1983 – Tous les faisans du monde. Ed. De l’orée. W.P.A, Bordeaux, 479p.
- 36- SHARMA D., APPA-RAO K.B.C. et TOTEY S.M.** 2000 – Measurement of within and between population genetic variability in quails. *British Poultry Science*. 41:1, 29-32. England.
- 37- ZLOTINA A., GALKINA S., KRASIKOVA A., CROOLJMAN R. P. M. A., GROENEN M. A. M., GAGINSKAYA E. et DERYUSHEVA S.**, 2012 – Centromere positions in chicken and Japanese quail chromosomes: de novo centromere formation versus peri-centric inversions. Springer Science + Business Media Dordrecht. United States of America.
- 38- KAWAHARA-MIKI R., SANO A S., NUNOME M., SHIMMURA T., KUWAYAMA T., TAKAHASHI S., KAWASHIMA T., MATSUDA Y., YOSHIMURA T. et KONO T.**, 2013 – Next-generation sequencing reveals genomic features in the Japanese quail, *Elsevier Genomics* 101(2013)345–353.
- 39- GUILLAUME J.**, 2010 – Ils ont domestiqué : plantes et animaux. P 220. Editions Qual, I.S.B.N. 978-7592-0892-0-2.
- 40- MILLS A. D., CRAWFORD L. L., DOMJAN M. et FAURE J. M.**, 1997 – The Behavior of the Japanese or Domestic Quail *Coturnix japonica*. Elsevier Science, Neuroscience and Biobehavioral Reviews. Vol. 21, No. 3, pp. 261-281. Great Britain.
- 41- OTTINGER M. A., ABDELNABI M., QUINN M., GOLDEN N., WU J. et THOMPSON N.**, 2002 – Reproductive consequences of EDCs in birds: What do laboratory effects mean in field species, *Elsevier Science, Neurotoxicology and Teratology* 24(2002)17–28. University of Maryland.

- 42- GLUCOTTE.,** 1975 – polymorphisme biochimique de la caille japonaise (*Coturnix coturnix japonica*) dans les différentes catégories des protéines.
- 43- LE COZ-DOUIN J.,** 1992 – L'élevage de la pintade. Nancy, France: Editions du point vétérinaire; 9-11,13 ,252p
- 44- SONAIYA E. B., SWAN S. E. J.,** 2004 – Production en aviculture familiale. Manuel technique FAO sur la production et santé animales, 126p.
- 45- MAGANGA S.L.S, HAULE K.S.,** 1998 – Domestication of guinea fowl: a case of Morogoro Municipal, Tanzanie. Wildl. Nat, 14, 14-28.
- 46- HARRIS M. P.,** 1964 – Aspects of the breeding biology of gulls *Larus argentatus*, *L. fuscus* and *L. marinus*. *Ibis*, (10) : 432 - 456.
- 47- RAMADE F.,** 1978 – Eléments d'écologie. Ecologie appliquée. Ed. Mc Graw - Hill, Paris, 576 p.
- 48- SAUVEUR B.,** 1988 – Reproduction des volailles et production d'œufs. Ed. Institut national recherche agronomique (INRA), Paris, 455 p.
- 49- JARRIGE R.,** 1989 – Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. Institut nati. rech. agro., (I.N.R.A.), Paris, 471 p.
- 50- SONG K.H., CHOI S. H. et OH R. H .,** 1999 – Acomparaison of egg quality of pheasant chukar, quail and guinea fowl. Department of animal science, Chungnam National University Taejon 305-764, Korea, 986-990.
- 51- SANFO R., BOLY H., SAWADOGO L. & BRIAN O.,** 2012 – Performances de ponte et caractéristiques des œufs de la pintade locale (*Numida meleagris*) en système de conduite améliorée dans la région centre du Burkina Faso. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 65 (1-2): 25-29.
- 52- NETAF H,** 2017 – Analyse multivariée de la conformation et la composition des oeufs chez quatre espèces avicoles locales.
- 53- THÉMÉ A., VANNESON R. et MAYOT P.,** 2006 – le conservatoire des souches de faisan commun à l'ONCFS ; des oiseaux de qualité pour des opérations de repeuplement. Faune sauvage n° 274, 65-69.
- 54- FELSKA-BLASCZYK L. et POHORECKI K.,** 2015 – Comparison of conformation and laying performance of various Pheasant species west Pomeranian University of Technichology Szczecin, Poland. Acta sci. Pol. Zootechnica 14, 93-108.
- 55- IDOUHAR-SAADI H.,** 2013 – Analyse des facteurs de mortalité de la perdrix gabra (*Alectoris Barbara*) et de la perdrix choukar (*Alectoris chukar*) (centre cynégétique et la réserve de chasse de Zéralda. Thèse Doctorat, Inst. Agro., El Harrach 168p.

- 56- IDOUAR-SAADI H., SMAI A., DOUMANJI S., BENARAB A. et BOUKERBOUZA A.**, 2006 – la reproduction de la perdrix gabra (*Alectoris barbara*, Bonnaterre, 1790) dans un milieu agricole à Zéralda et facteurs de menace. *Colloque internati. : L’Ornithologie algérienne à l’aube du 3^{ème} millénaire*, 11,12 et 13 novembre 2006, Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, p.50.
- 57- LAROCHE HJ., ROUSSELET F.** (1990) – les animaux de laboratoire éthique et bon pratique Ed. Masson, Paris, 393p.
- 58- HAMMADI H., IKHLEF R.**, 2018 – Contribution à l’étude de la biologie de la reproduction (la ponte et l’éclosion) chez le faisan commun (*Phasianus colchicus*) en captivité au centre cynégétique de Zéralda (CCZ).
- 59- GAOUTARA M .**, 2008 – Elevage expérimental de la perdrix gabra (*ALECTORIS BARBAR*, BONNATERRE, 1790)et de la perdrix choukar (*ALECTORIS CHUKAR*, Gray, 1830)au niveau du centre cynégétique de Zéralda .
- 60- POWRIE, W. D.** 1977 – Chemistry of eggs and egg product, in Egg Science and Technology (2nd Ed) (Ed. W. J. Stadelman and O. J. Cotterill). AVI publ. Co., Inc., Westport, C.T. pp. 65-91.
- 61- TSERVENI-GOUSHI, A. S. et A. L. YANNAKOPOULOS.** 1990 – Quality characteristics of pheasant eggs and effect of egg weight and shell quality on chick weight Arch. Geflugelk. 54(2):54-56.
- 62- NAU F., GUERIN-DUBIARD C., BARON F. et THAPON J.L.**, 2010 – Science technol. Œuf, Vol. 1, *Production et qualité*. Ed. Tec et Doc (lavoisier), Paris, 370p.
- 63- RAHNET H et AR A.**, 1974 – The avian egg: Incubation time and water loss. *Condor*, 76: 147-152.
- 64- VILLATE D.**, 2001 – *Maladies des volailles*. Ed. France agricole, Paris, 399 p.
- 65- WOODARD A. E. ABPLANALP H., WILSON W. et VOHRA P.**, 1973 – Japanese quail husbandry in the laboratory (*Coturnix coturnix japonica*). University of California: 1-24.
- 66- ROUABAH A. ET OULEDBOSTAMI S., 2020** – Suivi d’un élevage de pintade (*Numida meleagris*, phasianidae) au niveau de l’Institut technique de Baba Ali,PFE, école nationale supérieure vétérinaire.

Autres références

- 1- <http://www.itelv.dz/>.
- 2- Climate-data.org.
- 3- <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>