

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de Blida 1

Faculté de sciences de la nature et de la vie

Département des sciences biologique



Mémoire de fin d'études

En vue d'obtention du diplôme de Master en science biologique

Option : biologie et physiologie de la reproduction

Thème :

Contribution à l'étude du développement embryonnaire et la perte pondérale des œufs pendant l'incubation chez le faisane de Colchide au centre cynégétique de Zéralda

Présenté par :

BELMOKHTAR Nabila

et

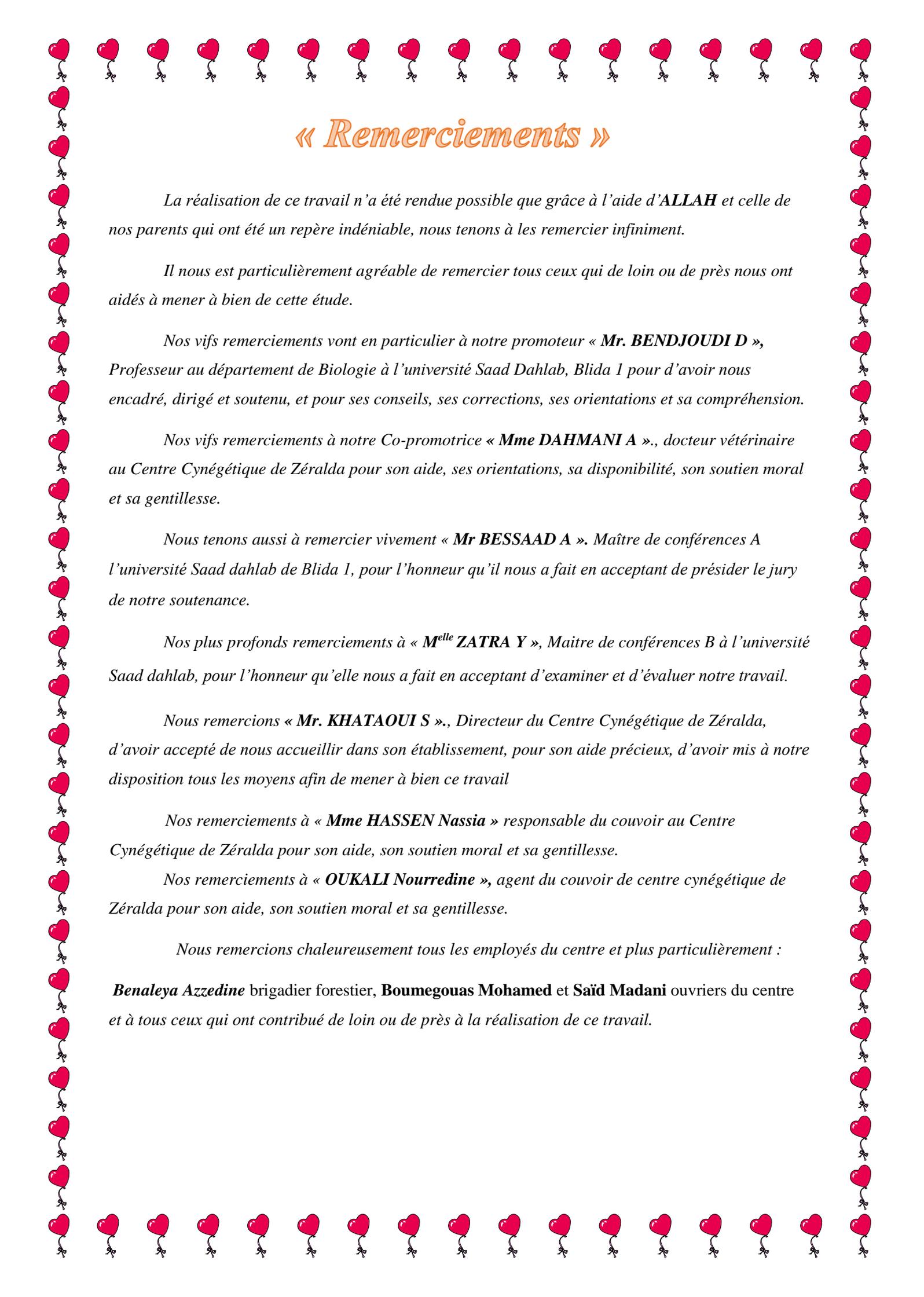
BOUCHACHI Fatima

Soutenu le :14/07/2021

Devant le jury composé de :

President:	Mr., BESSAAD.	MCA.	Univ. Blida 1
Promoteur :	Mr., BENDJOURI. D	Professeur	Univ. Blida1
Co-promotrice :	Mme DAHMANI. A	Docteur vétérinaire	C.C Zéralda
Examinatrice :	Mlle ZATRA.Y	MCB	Univ. Blida 1

Année : 2020_2021



« Remerciements »

La réalisation de ce travail n'a été rendue possible que grâce à l'aide d'ALLAH et celle de nos parents qui ont été un repère indéniable, nous tenons à les remercier infiniment.

Il nous est particulièrement agréable de remercier tous ceux qui de loin ou de près nous ont aidés à mener à bien de cette étude.

*Nos vifs remerciements vont en particulier à notre promoteur « **Mr. BENDJOUDI D** », Professeur au département de Biologie à l'université Saad Dahlab, Blida 1 pour d'avoir nous encadré, dirigé et soutenu, et pour ses conseils, ses corrections, ses orientations et sa compréhension.*

*Nos vifs remerciements à notre Co-promotrice « **Mme DAHMANI A** », docteur vétérinaire au Centre Cynégétique de Zéralda pour son aide, ses orientations, sa disponibilité, son soutien moral et sa gentillesse.*

*Nous tenons aussi à remercier vivement « **Mr BESSAAD A** ». Maître de conférences A l'université Saad dahlab de Blida 1, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de notre soutenance.*

*Nos plus profonds remerciements à « **M^{elle} ZATRA Y** », Maitre de conférences B à l'université Saad dahlab, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner et d'évaluer notre travail.*

*Nous remercions « **Mr. KHATAOUI S** », Directeur du Centre Cynégétique de Zéralda, d'avoir accepté de nous accueillir dans son établissement, pour son aide précieux, d'avoir mis à notre disposition tous les moyens afin de mener à bien ce travail*

*Nos remerciements à « **Mme HASSEN Nassia** » responsable du couvoir au Centre Cynégétique de Zéralda pour son aide, son soutien moral et sa gentillesse.*

*Nos remerciements à « **OUKALI Nourredine** », agent du couvoir de centre cynégétique de Zéralda pour son aide, son soutien moral et sa gentillesse.*

Nous remercions chaleureusement tous les employés du centre et plus particulièrement :

***Benaleyza Azzedine** brigadier forestier, **Boumegouas Mohamed** et **Saïd Madani** ouvriers du centre et à tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.*



« Dédicaces »

En premier lieu, je remercie le Dieu qui m'a donné la volonté et le courage d'affronter toutes les difficultés.

Je dédie ce travail comme preuve d'amour, de reconnaissance et de gratitude à tous ceux qui me sont chers :

A mon très cher père qui m'a guidé sur le bon chemin par ses sacrifices, sa patience et ses encouragements, et qui demeure pour moi le plus gentil papa, que Dieu le protège.

A ma très chère maman, exemple d'amour, qui m'a toujours encouragé dans la vie et pour m'avoir soutenue à toute épreuve, et surtout pour son éducation qui m'a permis d'arriver à ce stade, que Dieu la bénisse.

A mon fiancé Aymen, mon amour, lumière de ma vie, qui m'a toujours soutenu, encouragé, que dieu le protège et je lui souhaite beaucoup de bonheur et de réussite

A mes très chères sœurs et frères que je les aimé très fort et pour toujours je les souhaite beaucoup de succès et de réussite.

A ma belle nièce Soundous et mon neveu Rassim et je les souhaite une longue vie pleine de bonheur et de réussite

A ma très chère amie et binôme BOUCHACHI Fatima

A mes chers amies et collègues : khaoula, Meriem, youya, Amel, Fifi et Malika

A toute personne que j'aime et que je respecte.

NABIILA



« Dédicaces »

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir ma chère maman qui a
souhaitée voir ce jour mais malheureusement elle m'a quitté trop tôt.*

*Pour mon doux papa, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et
tout mon respect.*

A mon oncle qui est mon deuxième papa et mon ami fidèle.

Pour Walid, ma joie avec sa patience et ses conseils, pour ma deuxième maman.

A ma chère binôme BELMOKHTAR Nabila

*A mes sœurs : Asma , Ryma , Fatima , Zineb, Hanane , Chaima ,Narimene
,Wissem et Zakia .*

A mes petites anges : Serine , Nihad , Hiba, Assil et Alaa .

A toute ma famille, mes tantes, mes oncles et mes cousins .

A tous mes collègues et mes voisins .

Je vous remercie énormément

FATIMA

Résumé

Cette recherche est réalisée dans le but de l'étude de la biologie de reproduction d'une population captive de Faisan commun « *Phasianus colchicus* » contrôlée au centre cynégétique de Zéralda.

Un suivi de développement embryonnaire du Faisan a été effectué sur des œufs embryonnés du premier au 21^{ème} jour d'incubation. Plusieurs stades de développement ont été identifiés grâce aux événements morphologiques observés sur des embryons.

Les informations recueillis au niveau du couvoir montrent que les mesures physiques de la perte d'eau due au métabolisme sont définies par un coefficient de constante $KW = 0,55$ pour un échantillon de $n = 96$ œufs suivi durant la période de 21 jours d'incubation et mesuré tous les 3 jours.

Notre population captive issue du programme de sélection de la lignée de repeuplement présente un indice de ponte satisfaisant égale à 42,23 %. L'évolution des paramètres biologiques : le taux de fécondité est de 84,74%, et le taux de mortalité embryonnaire est supérieur à 10%.

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons raisonnablement maintenir le protocole de sélection en cours pour une cinquantaine d'année.

Mots clés : Faisan commun, œuf, succès de reproduction, centre cynégétique de Zéralda.

Abstract

This research is performed with the aim of studying the reproductive biology of a captive population of pheasant common « *Phasianus colchicus* » controlled at the hunting center of Zéralda.

A follow up of the embryonic development of pheasant to been done on eggs of hen embryonnal of the first on the 21 day of incubation.

Several stages of development have been identified thanks to the morphological events observed on embryos.

Information collected at the hatchery shows that the physical measurements of water loss due to metabolism are defined by a constant coefficient $KW = 0.55$ for a sample of $n = 96$ eggs monitored during the 21-day period of incubation and measured every 3 days.

Our captive population from the breeding stock selection program has a very satisfactory spawning index of 42,23 %. Evolution of biological parameters: the fertility rate is 84,74%, and the embryonic mortality rate is superior than 10%. In light of the results obtained, we can reasonably maintain the current selection protocol for about fifty years.

Key words: pheasant common, eggs, breeding success, the hunting center of Zéralda.

الملخص

الهدف من هذا البحث هو دراسة بيولوجية التكاثر لطائر التدرج المشترك الأسير المراقب في مركز الصيد بزرالدة. تم تتبع مراحل التطور الجنيني لبيض التدرج العادي من اول يوم حتى اليوم الواحد و العشرين من الحضن الاصطناعي . تم التعرف على بعض مراحل التطور الجنيني بفضل بعض التغيرات المرفولوجية الملاحظة على الجنة . المعلومات التي تم جمعها في المختبر تبين ان القياسات الفيزيائية لضياع الماء بسبب التمثيل الغذائي يتم تحديدها بواسطة ثابت ت=0.55، لعينة ع=96 بيضة تم رصدها خلال 21 يوما من الحضانة وقياسها كل 3 أيام. طائر التدرج الاسير الناتج من برنامج اختيار الجزء المعد لإعادة التعمير يحتوي على مؤشر تفريخ مرض للغاية يساوي 42.23%.

تطور المعايير البيولوجية: معدل الخصوبة 84.74% ومعدل الوفيات الجنينية أكثر من 10%. في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها، يمكننا الحفاظ على بروتوكول الاختيار الحالي بشكل معقول لمدة حوالي خمسين عاما.

الكلمات المفتاحية: التدرج المشترك ، البيض، نجاح التكاثر مركز الصيد بزرالدة.

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale

Chapitre 01 : Recherche bibliothèque

I.1.- Généralités sur le modèle biologique, le Faisan de Colchide « <i>Phasianus colchicus</i> ».....	2
I.1.1.- Historique	2
I.1.2.- Aire de répartition du faisán de Colchide.....	2
I.1.3.- Position systématique du faisán de Colchide.....	3
I.1.4.- Caractéristiques morphologiques du Faisán	5
I.2.- Bio-écologie du faisán.	7
I.2.1.- Habitat du faisán.	7
I.2.2.- Comportement et organisation sociale et spatiale	8
I.2.3.- Rythme d'activités	8
I.2.4.- Régime alimentaire.....	8
I.2.5.- Les indices de présence	10
I.2.6.- la reproduction.....	11
I.2.7.- Nidification.....	12
I.2.8.- Ponte.....	12
I.2.9.-Couvaison.....	12
I.2.10.- Éclosion	12
I.3.- Anatomie et physiologie des organes génitaux du faisán de Colchide.....	13
I.3.1.- Organes génitaux de la femelle.....	13
I.3.2.- Organes génitaux de mâle	16
I.3.3.- Les gamètes femelles mûres.....	17
I.3.4.- Les gamètes mâle.....	17
I.4.- Développement embryonnaire du faisán de Colchide.....	19
I.4.1.- L'accouplement.....	19
I.4.2.- La fécondation.....	19
I.4.3.- La segmentation	19

I.4.4.- La gastrulation	22
I.4.5.- La Neurulation	23
I.4.6.- L'organogenèse	25
I.4.7.- La mise en place des annexes embryonnaire	26
I.4.7.1.- La vésicule vitelline	26
I.4.7.2.- Amnios	26
I.4.7.2.- L'allantoïde	26
Chapitre 02 : Matériels et méthodes	
II.1.- Zone d'étude	28
II.1.1.- Historique	28
II.1.2.- Localisation de centre	28
II.1.3.- Superficie et occupation du sol	29
II.1.4.- Missions du centre	30
II.1.5.- Programme de recherche	30
II.1.6.- Aperçu sur le milieu environnemental du centre	30
II.1.6.1.- Climat	30
II.2.- Objectif de l'étude	30
II.3.- Matériel	31
II.3.1.- Matériel biologique.....	31
II.3.2.- Matériel non biologique	31
II.4.- Méthodes	33
II.4.1- Succès du suivi de la reproduction en captivité	33
II.4.1.1.- Nombre et sex-ratio	33
II.4.1.2.- Les critères de sélection	33
II.4.1.3.- Les unités d'élevage	33
II.4.1.4.- la collecte, le tri et le stockage des œufs	34
II.4.1.5.- Incubation-éclosion.....	36
II.4.1.5.1.- La phase d'incubation	36
II.4.1.5.2.- Le mirage.....	38
II.4.1.5.3.- L'éclosion	39
II.5.1.- Mesures et observations.....	40
a.1.- Mesures biométriques des œufs.....	40

a.2.- Mesures des pertes en poids des œufs au cours de l’incubation.....	40
a.3.- Estimation de poids frais	40
a 4.- Coefficient de la perte du poids.....	41
a.5.- Les pertes cumulés de poids moyen.....	41
a.6.- Les pertes cumulés de poids moyen en %	41
II.5.2.- Suivi du développement embryonnaire du faisán commun.....	41
II.5.2.1.- La dissection des faisans.....	42
II.5.2.2.- Le protocole de dissection.....	42
II.5.2.3.- Paramètres biologiques	43
a. Indice de ponte.....	44
b. Taux d’éclosion	44
c. Taux d’éclosabilité	44
d. Taux de fécondité.....	44
e. Taux de mortalité embryonnaire.....	45

Chapitre 03 : Résultats et discussion

III.1.- Résultats sur le processus de perte du poids des œufs au cours de l’incubation.....	47
III.1.1.- Développement embryonnaire chez le faisán de Colchide.....	47
III.2.- Résultats sue la mise en évidence d’un coefficient de perte de poids.....	53
III.3.- Les paramètres de succès de reproduction	56
III.3.1.- Evolution des paramètres de reproduction de la population	56
III.3.2.- Les paramètres de reproduction depuis 2015 jusqu’à 2021.....	57
III.3.3.- Evolution de l’Effort de ponte de la population d’élevage	59
III.4.- Etude anatomique de l’appareil génital male et femelle de faisán de Colchide	61

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Liste des figures

Figure 01 : Aire de répartition du Faisan commun « <i>Phasianus colchicus</i> » (birdlife,2011)...	3
Figure 02 : Les principales espèces de phasianidés (GAVARD-GONGALLUD,2000)	4
Figure 03 : Faisan mâle et femelle (originale, 2021)	6
Figure 04 : Faisandeaux ou poussins (originale ,2021)	7
Figure 05 : Fientes de Faisan (originale,2021)	10
Figure 06 : Pouillage de faisane (originale,2021)	10
Figure 07 : Empreinte de faisane (originale,2021)	11
Figure 08 : Système reproducteur de la poule adulte (ELIS,2007).....	13
Figure 09 : Les principaux constituants d'un œuf de faisane (JONCHERE,2010)	14
Figure 10 : La cinétique des dépôts et lieu de formation de l'œuf de la poule (JONCHERE,2010)	15
Figure 11 : Appareil génital mâle (THEVOZ,2009)	16
Figure 12 : Ovocyte femelle (ELIS,2007)	17
Figure 13 : Schéma de l'ultrastructure d'un spermatozoïde de coq (RAVIERS,1988)	18
Figure 14 : Spermatozoïde de coq observés au microscope optique (GRASSEAU, INRA)...	18
Figure 15 : La segmentation de la cellule-œuf (FLAMANT,2001)	20
Figure 16 : Les stades blastula primaire et secondaire (FRANQUINET et FOUCRIER,1988).....	21
Figure 17 : Schéma des premières segmentation embryonnaire dans l'oviducte de poule (SAUVEUR,1988).....	22
Figure 18 : Début du mouvement de la gastrulation et formation de la ligne primitive (DELARUE,2005).....	23
Figure 19 : Embryon de 18 heures (SCOTT ET GILBERT,2004).....	24
Figure 20 : Embryon de 20 heures (SCOTT ET GILBERT,2004)	24
Figure 21 : Régression de la ligne primitive (DELARUE,2005)	24
Figure 22 : Vue d'ensemble de l'embryon après environ 24 h d'incubation(vue en coupe successives) (FLAMANT,2001)	24
Figure 23 : Dessin anatomique d'un embryon à 96 h d'incubation (DELARUE,2005).....	25
Figure 24 : Le centre cynégétique de zeralda	29
Figure 25 : Boîte de dissection (originale 2021)	31
Figure 26 : Pied à coulisse (originale 2021)	31
Figure 27 : Règle (originale 2021)	32

Figure 28 : Balance électronique (originale 2021)	32
Figure 29 : Boîte de pétrie (originale 2021)	32
Figure 30 : Eclosoir de type VICTORIA (originale 2021)	32
Figure 31 : Incubation de type VICTORIA (originale 2021)	32
Figure 32 : Mire-œuf (originale 2021)	32
Figure 33 : Unité d'élevage ou parquets de ponte (originale 2021)	34
Figure 34 : Mangeoire (originale 2021)	34
Figure 35 : Perchoir (originale 2021)	34
Figure 36 : Abreuvoir (originale 2021)	34
Figure 37 : Ramassage des œufs (originale 2021)	35
Figure 38 : Paniers des œufs (originale 2021)	35
Figure 39 : Tri des œufs (originale 2021)	35
Figure 40 : Les œufs éliminés (originale 2021)	35
Figure 41 : Désinfection des œufs (originale 2021)	36
Figure 42 : Salle de stockage (originale 2021)	36
Figure 43 : Numérisation des œufs (originale 2021)	36
Figure 44 : Opération d'incubation, le retournement dans un incubateur de type VICTORIA (originale 2021)	37
Figure 45 : Chambre de mirage (originale 2021)	38
Figure 46 : Opération de mirage (originale 2021).....	38
Figure 47 : Eclosoir de type VICTORIA (originale 2021)	39
Figure 48 : Poussins (faisandeaux âgées de 1 jour) (originale 2021)	39
Figure 49 : Œufs de faisan commun (originale 2021)	39
Figure 50 : Mesures de poids, largeur, longueur (originale 2021)	40
Figure 51 : Les étapes suivantes pour suivre le développement embryonnaire du faisan de Colchide (originale 2021)	42
Figure 52 : Les étapes de dissection (originale 2021)	43
Figure 53 : Œuf de faisan commun à la mise en incubation (jour 0) (originale 2021)	48
Figure 54 : ŒUF de faisan commun au 3 ème jour d'incubation(originale,2021)	48
Figure 55 : Œuf de faisan commun au 6 ème jour d'incubation (originale,2021)	49
Figure 56 : Œuf de faisan commun au 9 ème jour d'incubation (originale,2021)	50
Figure 57 : Œuf de faisan commun au 12 ème jour d'incubation (originale,2021)	50
Figure 58 : Œuf de faisan commun au 15 ème jour d'incubation (originale,2021)	51
Figure 59 : Œuf de faisan commun au 18 ème jour d'incubation (originale,2021)	51

Figure 60 : Œuf de faisan commun au 21 ème jour d’incubation (originale,2021)	52
Figure 61 : Courbe de la perte du poids des œufs au cours de l’incubation (originale,2021)..	55
Figure 62 : Evolution des paramètres moyennes de reproduction de 2015 à 2021 (originale,2021)	58
Figure 63 : Evolution de la ponte des œufs par semaine chez la faisane (originale,2021)	60
Figure 64 : Variations saisonnières du l’appareil reproducteur femelle (MASTTALL,1960).....	61
Figure 65 : Appareil génital femelle (originale,2021).....	62
Figure 66 : Grappe ovarienne de faisane (originale,2021)	62
Figure 67 : Oviducte de faisane en période d’activité sexuelle (originale,2021)	63
Figure 68 : Appareil génital mâle de faisan (originale,2021)	64
Figure 69 : Evolution de la structure du testicule entre le coq en activité sexuelle et celui en période de repos (BOUZIDA,2017)	66
Figure 70 : Anatomie du tractus génital mâle au repos et en période d’activité sexuelle (JOHNSON,2021)	66

Liste des tableaux :

Tableau I : Evolution de la classification des phasianidés.....	7
Tableau II : Variations saisonnières du régime alimentaire.....	11
Tableau III : Couverture spatiale des infrastructures du centre	29
Tableau IV : Dimensions moyennes des œufs du faisan commun issus d'élevage au ccz.....	53
Tableau V : Evolution du poids moyen des œufs du faisan commun depuis la ponte jusqu'à la fin de l'incubation.....	54
Tableau VI : Les paramètres de reproduction de l'année 2021	56
Tableau VII : Evolution des paramètres de reproduction depuis 2015 jusqu'à 2021.....	57
Tableau VIII : L'effort de ponte de la population d'élevage durant 12 semaine de l'année 2021.....	59
Tableau IX : Longueur et largeur des œufs de faisan	annexe I
Tableau X : Les mesures de perte en poids des œufs de faisan pendant 21 jours.....	annexe II
Tableau XI : Les poids des poussins après l'éclosion	annexe III
Tableau XII : Relation entre température de stockage et taux d'éclosion	annexe IV
Tableau XIII : Relation entre la durée de stockage et taux d'éclosion	annexe V
Tableau XIV : Données générales sur l'incubation du faisan	annexe VI
Tableau XV : Les symptômes	annexe VII
Tableau XVI : Indication de qualité d'éclosion à partir de la couleur des œufs ...	annexe VIII

Liste des abréviations

B : Largeur de l'œuf.

CCZ : Centre Cynégétique de Zéralda.

EC : Éclosion.

ECB : Eclosabilité.

FEC : Fécondité.

IP : Indice de ponte.

KW : Coefficient de perte du poids.

L : Longueur d'œuf.

ME : Taux de mortalité embryonnaire.

N : Nombre des femelles présentes dans les parquets.

NOI : Nombre d'œufs incubés.

OF : Œufs fécondés.

OEM : Œufs des mortalités embryonnaires.

P** : Pertes cumulées de poids moyen en %.

PE : Production de poussins (nombre de poussins produits).

Q : Nombre total d'œufs produits par les femelles en 7 jours.

SPZ : spermatozoïde.

WI : Poids des œufs pris chaque trois jours (3jrs) au cours de l'incubation.

WT : Poids initial des œufs en gramme.

Introduction

Introduction

Le faisan commun (*Phasianus colchicus* Linné, 1758) est un oiseau de l'ordre des galliformes. Il occupe aujourd'hui une aire de répartition très importante (JOHNSGARD, 1988). Le faisan commun reste incontestablement au niveau recherche, un matériel biologique à haute valeur scientifique. En effet, NAWAZ et al., (2002) estiment que les espèces de faisan font de bons modèles pour les initiatives de conservation des espèces. D'après DELACOUR (1983), l'introduction du faisan commun a connu un grand succès dans les régions tempérées d'Amérique de Nord et en Europe, mais également en Australie et dans quelques îles de l'hémisphère Sud comme la nouvelle Zélande et la Tanzanie.

En Algérie, son introduction en élevage remonte au début des années soixante-dix par le centre cynégétique de Zéralda (CCZ). Les ingénieurs du CCZ réalisent un travail colossal pour comprendre et cerner des difficultés de fixation des oiseaux élevés par leurs soins. Plusieurs études confirment ce constat (BOUDRARE et BLIBEK, 1998 ; DERRAG, 1999 ; BOUADI et al., 2000 ; KAMEL, 2001 ; MAMERI et CHEBILA, 2003 ; OUDJOURDI, 2005 ; MOTAM et YAHIAOUI 2006 ; BOUKHAMZA, 2007 ; ABBOU et BELHOUANE 2010 ; LARINOUNA, 2011).

L'accommodement graduel à la baisse des fluctuations alimentaires, l'incubation artificielle, le maintien des oiseaux avec des densités élevées se répercute au long terme sur la baisse de la fécondité et des moyens de défense naturels (BELHAMRA et al., 2005).

Il devient donc impératif d'apporter des éléments de réponses à des problèmes d'ordre scientifique, technique et organisationnel. C'est pourquoi nous avons essayé de mener une recherche dans le but d'évaluer les progrès réalisés sur la sélection et l'effort de ponte. Parallèlement, nous avons étudié les paramètres de reproduction et ainsi apprécié le succès des incubations artificielles qui est abordé via le contrôle des conditions de la normalité du processus d'incubation des œufs de faisan commun.

D'autre part, nous avons fixés comme objectif d'évaluer le développement embryonnaire chez l'œuf de faisan en procédant par le suivi des différentes étapes d'apparition des organes et leur évolution parallèlement à une description des modifications morphologiques visibles.

En effet, Nous avons réalisé une étude anatomique des appareils génitales mâle et femelle chez le faisan de Colchide en activité sexuelle en comparant avec celle en période de

repos car a notre connaissance , le faisan n'a pas fait l'objet d'une étude particulière jusqu'à présent.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons structuré notre travail comme suit : Le premier chapitre se veut un rappel sur notre matériel biologique, Ainsi que le deuxième chapitre est consacré au matériel et méthodes d'étude dans lequel nous avons signalé notamment le modèle animal et son mode d'élevage et les techniques de travail. Le troisième chapitre, il regroupe l'ensemble des résultats obtenus et leurs discussions.

Nous finalisons ce travail par une conclusion générale, et proposons des perspectives.

Chapitre I

I.1.- Généralités sur le modèle biologique, le Faisan de Colchide « *Phasianus colchicus* »

I.1.1.- Historique

Le faisan de Colchide est originaire d'Asie et fut introduit en Europe dès l'antiquité. Sur le continent eurasiatique, le faisan de Colchide fut importé en France par les Romains. De plus, des écrits relatent sa présence comme oiseau de volière en France et en Angleterre au moins-âge. Selon la légende, les argonautes partis à la conquête de toison d'or auraient découvert l'espèce en Colchide, sur le côté sud-orientale de la mer noire où ils auraient fondés la cité de phasis. Ensuite, il a été introduit en Grèce au temps de Périclès, puis importé à Rome et propagé dans l'Europe de l'ouest (RIO, 2001).

La présence du faisan en captivité a été confirmée au IV^{ème} siècle en Allemagne, au IX^{ème} siècle en France par Charlemagne, au XI^{ème} siècle en Angleterre, au XII^{ème} siècle en Suisse, au XVIII^{ème} siècle en Hollande et au XIX^{ème} siècle en Belgique, en Norvège en Finlande et en ex-union soviétique (CUISINE, 1992).

Son introduction en Algérie remonte à 1970 par le centre cynégétique de Zéralda.

I.1.2.- Aire de répartition du Faisan de Colchide

Les faisans, bien que représentés par des souches sauvages en Europe, leur aire de répartition couvre environ 30 millions de Km² et s'étend d'une ligne Nord-sud qui débute dès régions semi-désertiques de Mongolie pour se terminer dans la moiteur de la jungle indonésienne en passant par les zones montagneuses et semi-montagneuses des contreforts du Tibet (GAVARD-GONGALLUD, 2000). Switzer (2011), indique que l'aire de répartition indigène s'étend de la mer Caspienne, à l'est à travers l'Asie centrale jusqu'à la Chine, y compris la Corée, le Japon et la Birmanie. L'espèce a été introduite en Europe, en Amérique du Nord, à Hawaii, en Australie et en Nouvelle-Zélande, et en Amérique du Nord, elle est principalement établie sur les terres agricoles des latitudes moyennes (SWITZER, 2011).

Selon Lever (2005), l'aire de répartition naturalisée du Faisan de Colchide comprend l'Europe (îles britanniques, Europe continentale), l'Asie (Japon), l'Amérique du Nord (Canada, Mexique, États-Unis), les Antilles, l'Amérique du Sud (Chili), l'Australasie (Australie, Nouvelle-Zélande), l'océan Atlantique (Sainte-Hélène), l'océan Indien (îles Mascareignes) et l'océan Pacifique (Polynésie française, îles Hawaiï). Bien que la présence continue de l'espèce dans quelques pays soit incertaine (Fig. 1).

En Amérique du Nord, les populations de *Phasianus colchicus* sont établies sur la plupart des terres agricoles des latitudes moyennes, du sud du Canada à l'Utah et à la Californie jusqu'aux États de la Nouvelle-Angleterre, et au sud jusqu'à la Virginie (GIUDICE ET

RATTI, 2015). En Algérie l'espèce a été introduite (1970) par le centre cynégétique de Zéralda.

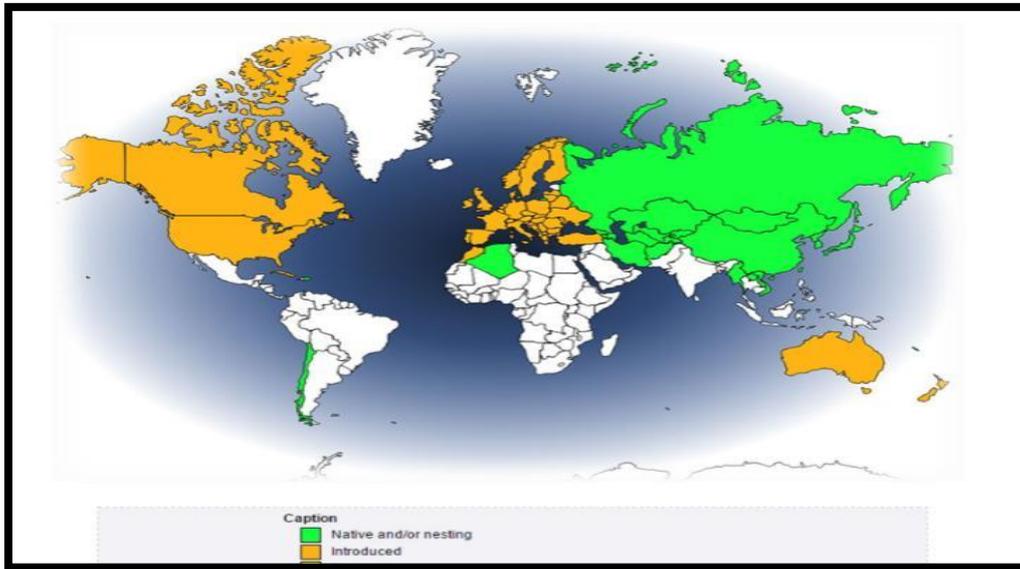


Figure 1 : Aire de répartition du faisan commun (*Phasianus colchicus*)
(BirdLife, 2011)

I.1.3.- Position systématique du Faisan du Colchide

Le Faisan est un oiseau de l'ordre des galliformes qui regroupe six familles d'oiseaux terrestres dont les phasianidés et les tétraonidés. Le Faisan de Colchide appartient à la famille des phasianidés à l'instar des perdrix et des cailles (RIO, 2001).

Le genre *Phasianus* est le plus représenté avec ses 36 sous-espèces. Les principales espèces sont données d'après GAVARD-GONGALLUD (2000) comme suit (Fig. 2) :

- ✓ Faisan de Colchide : *Phasianus colchicus colchicus*
- ✓ Faisan à collier de Chine : *Phasianus colchicus torquatus*
- ✓ Faisan à collier de Corée : *Phasianus colchicus karpowi*
- ✓ Faisan à collier de Mongolie : *Phasianus colchicus mongolicus*
- ✓ Faisan versicolore : *Phasianus versicolor robustique*

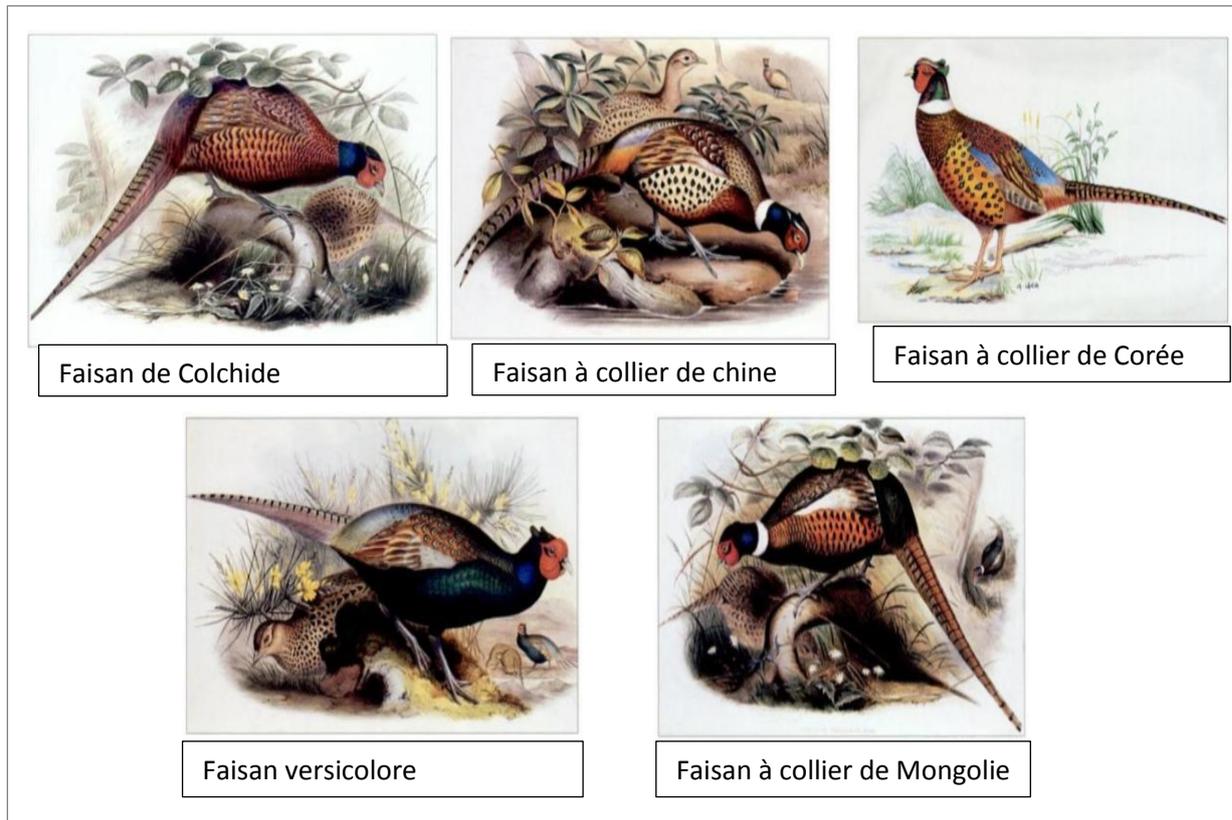


Figure 2 : Les principales espèces de phasianidés (GAVARD-GONGALLU, 2000).

Ces espèces de faisans se sont croisés par la suite à tel point que la forme et le plumage d'origine se sont perdus. Malgré cela, lorsqu'on se réfère à l'espèce dans son ensemble, on parle de *Phasianus colchicus*, terme qui ne s'appliquant qu'au faisan de Colchide.

Faisan commun étant le résultat du croisement intervenu entre les 5 espèces du genre *Phasianus*, n'est pas une espèce et ne possède pas de nom latin (GAVARD-GONGALLUD, 2000). La classification des phasianidés a beaucoup évolué de puis plus de 200 ans (Tab. 1) :

La systématique du genre *Phasianus* retenue est celle établie par JOHNSGARD (1988).

Embranchement : vertébrés

Classe : oiseaux

Ordre : Galliformes

Famille : Phasianidae ou phasianidés

Sous-famille : Phasianinae

Genre : *Phasianus*

Espèces (1) : *Phasianus colchicus*

Espèces (2) : *Phasianus versicolor*

Tableau I : Evolution de la classification des phasianidés

Auteurs	Genres	Espèces	Sous-espèces
LINNE (1758)	3	7	0
TEMMINCK (1813)	6	15	0
ELLIOT (1872)	12	63	1
BEEBE (1918-1922)	19	63	49
PETERS (1934)	21	50	106
DELACOUR (1983)	16	49	124
JOHNSGARD (1986)	16	49	123

Le nombre de sous-espèces de *Phasianus colchicus* n'est pas clair dans la littérature. Selon Zhang *et al.* (2014), il existe 31 sous-espèces, et celles-ci sont décrites selon les caractères morphologiques et le plumage, et souvent divisées en 5 ou 6 groupes :

Phasianus colchicus colchicus

Phasianus colchicus chrysomelas

Phasianus colchicus mongolicus

Phasianus colchicus tarimensis

Phasianus colchicus torquatus

I.1.4.- Caractéristiques morphologiques du Faisan

Il existe un dimorphisme sexuel très accentué, surtout au point de vue coloration.

a.- Les mâles

Dans son étude sur les faisans DELACOUR (1983), a décrit que les mâles ont un plumage coloré à reflets brillants, ils présentent un manteau rouge ou jaune cuivré, les plumes de la poitrine et du flanc sont plus ou moins barrés de noirs métallique pourprés ou verdâtres. Les mâles comme ayant de riches marques marron, marron doré et noires sur la queue et le corps avec une tête vert foncé et une carène rouge sur la face ; et les mâles sont voyants et bruyants (ELPHICK ET WOODWARD, 2003). Ils mesurent en effet, entre 75 et 89 cm de long (queue 42,5-59 cm) et pèsent entre 770 et 1990 g (MCGOWAN *et al.*, 2013).

b.- La femelle (faisane)

La femelle présente une couleur assez uniforme et terne, le plumage à dominante beige, la gorge, le manteau et la tête sont de couleur beige plus clair (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

La couronne est tachetée de noir et de brun, elle possède un cercle nu autour de l'œil, et un croissant de plumes blanches sous celle-ci (HEINZEL, 1995).

Les retrices de la faisane sont bruns sables striés et barrés de marron, la poitrine et les flancs sont beiges, la queue est un peu plus courte que celle du mâle (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

Les femelles mesurent 53-62 cm de long (queue 29-31 cm) et pèsent 545-1453 g. L'envergure des ailes est de 70-90 cm (MCGOWAN *et al.*, 2013).



Figure 3 : Faisan mâle (au milieu) et faisane (femelle) (originale, 2021)

c.- Les poussins (faisandeaux)

Les jeunes ressemblent aux femelles, ils sont comparativement plus petits, fauve pâle avec des marques brunes foncées (Fig. 4) Ils présentent des lignes noirâtres au dessus de l'œil et derrière les oreillons, le centre de la couronne est brun foncé, la couleur devient plus clair vers la nuque qui est rousse, une raie noirâtre sur l'arrière cou. Le reste des parties supérieures est roux fauve avec trois larges raies en brun noirâtre et des marques foncées sur les ailes. Les parties inférieures sont en fauve pâle, un peu plus jaunâtre sur le haut de la poitrine, le mâle est plus grand que la femelle (DELACOUR, 1983).



Figure 4 : Faisandeaux ou poussins (originale)

1.2.- Bio-écologie du faisan

1.2.1.- Habitat du faisan

Le Faisan est très peu exigeant quant au milieu qu'il fréquente et il possède de grande capacité d'adaptation. Quatre conditions doivent être cependant satisfaites (GAVARD-GONGALLUD, 2000) :

- Arbres de haut jet pour le perchage nocturne
- Zone de végétation dense pour la couvaison
- Zone de gagnage pour le nourrissage
- Points d'eau pour l'abreuvement.

Ces zones préférées où l'on constate les densités les plus importantes sont les paysages très diversifiés où milieu Bosquets, bios, haies, plaines cultivées, friches et zones marécageuses. Il faut signaler que cet oiseau, parfaitement adapté au climat tempéré humide, est réfractaire aux conditions de vie de haute montagne et de la steppe, mais s'accommode à des températures élevées du bassin méditerranéen où il fréquente le fond des vallées (SCHRICKE, 1991).

DELACOUR (1983) signale que tous les faisans habitent des pays plus ou moins tempérés, bien qu'on les trouve sur des plateaux subtropicaux ou des vallées fraîches et des oasis entourées de désert ou de hautes montagnes.

1.2.2- Comportement et organisation social et spatiale

Le faisan commun est une espèce sédentaire, semi domestique avec un comportement territorial printanier (EMHAN, 1981).

Dans le courant du mois de mars, les coqs deviennent territoriaux et s'octroient un domaine qu'ils gardent et défendent avec véhémence contre l'intrusion de tout individu de sexe semblable. Pour la possession des belles femelles, les mâles se livrent à de furieux combats qui peuvent être très spectaculaires bien qu'ils aboutissent rarement à la mort de l'un d'entre eux (EHMAN, 1981 ; GAVARD-GONGALLUD, 2000). Une fois qu'elles ont trouvé leur coq, les poules sont monogames (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

L'exception de la période de reproduction et de l'hiver, le Faisan quitte le couvert dès le lever du jour pour gagner les cultures et les prairies où il s'alimente pendant quelques heures avant de rejoindre, en milieu de journée, l'abri boisé d'où il ressortira pour le repas le soir, deux ou trois heures avant le coucher du soleil. La distance parcourue excède rarement 300 m quant à la nuit, le Faisan la passe au sol (BIADI et MAYOT, 1990).

En période de reproduction, les mâles qui conduisent un harem défendent contre les intrus, un petit territoire de 2 à 3 hectares, dans les milieux très favorables, mais les poules n'en utilisent successivement qu'une partie en période de couvain. En automne et en hiver les groupes utilisent successivement des petits domaines en fonction des intempéries et de ressources alimentaires disponibles. Ainsi, la plupart des membres d'une population peuvent évoluer sur 200 et 300 hectares quand les conditions d'accueil sont très favorables (VALLENCE, 2007).

1.2.3.- Rythme d'activités

Le Faisan a des mœurs diurnes et crépusculaires. Le rythme d'activité varie selon la saison, les conditions météorologiques et l'état sexuel. Peu après le lever du jour les oiseaux quittent leur lieu de repos et rejoignent les zones de gagnage où ils séjournent quelques heures. Le reste de la journée, ils s'adonnent à des activités (repos diurne, bains de soleil, ou de poussières, promenades à pas lents, lissage des plumes) (MAYOT et BIADI, 1990).

Le Faisan peut voler rapidement mais son envol est bruyant (GEORANSSON, 1984).

1.2.4.- Régime alimentaire

a.- Jeunes

Les jeunes en pleines croissances ont besoin de protéines et mangent des invertébrés, ils passent à un régime végétarien à l'âge de 5 ou 6 semaines.

Les jeunes pendant leurs 2 premiers mois de vie ont une alimentation presque exclusivement animale (insectes, vermineux, larve) puis progressivement s'adaptent à une nourriture composée plus largement à base de végétaux et de graine qui se rapprochent de la nourriture des adultes (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

b.- Adulte

Le régime alimentaire des adultes évolue, en fonction des saisons. En effet le faisan très opportuniste varie son alimentation en fonction des ressources naturelles disponibles. Cet oiseau apprécie les graines de céréales en plaines cultivées et il consomme aussi de façon non négligeable des graines de plantes sauvages dans les secteurs herbacés (MAYOT *et al.*, 2008).

Le régime habituel des adultes, est composé de plus de 90% de substances végétales et 10% de petits animaux et mollusques (MAYOT *et al.*, 2008).

Quant aux besoins en eau, ils sont satisfaits à partir de l'eau de surface, de la rosée ou des végétaux verts. Pour faciliter le broyage des aliments dans le gésier, le faisan ingère du sable grossier et des petits cailloux appelés grit (MAYOT et BIADI, 1990).

Il faut ajouter que chaque jour, un Faisan adulte peut consommer environ 50g de graines ou 100g de végétaux. (MAYOT, GAVARD-GONGALLUD, 2007).

Tableau II : Variation saisonnière du régime alimentaire du faisan commun (GAVARD-GONGALLUD, 2000)

Saison	Principaux aliments consommés
Hiver	Pousses de céréales, fruits forestiers (glands, faines...), de ryzhomes, de fougère ou de racines (radicelles).
Printemps	Bourgeons, jeunes feuilles, boutons floraux, vers et insectes.
Eté	Exclusivement des céréales, insectes, fruits.
Automne	Graines de plantes cultivées, vers, mures et autres fruits forestiers.

I.2.5.- Les indice de présence

a.- Fientes

Les fientes du Faisan se rencontrent soit au sol ou sur les rochers. Elles sont déposées généralement au hasard sur les lieux de passage. Les fientes des adultes mesurent environ 20mm de longueur et 4 à 5 mm de diamètre (Fig. 5). La coloration des fientes est variable, dépendant de la nature des aliments absorbés. Un régime à base de graines produit des fientes claires et fermes alors qu'un régime à base de végétaux vert est à l'origine des fientes brunes (parfois presque noires) et plus liquides (BROWN *et al.*, 2003).



Figure 5 : Fientes de Faisan (Originale, 2021).

b.- Pouillage

Les oiseaux prennent un bain de poussière pour éliminer toute trace de parasites abrités sous leur plumage, et laissent ensuite des dépressions circulaires de 15 à 25 cm de diamètre appelées ‘place de pouillage’ (Fig. 6). Celle-ci est souvent garnies de plumes, ces traces permettent d'éviter des confusions avec d'autres Galliformes (BIADI et MAYOT, 1990).



Figure 6 : Pouillage de faisan (Originale, 2021)**c.- Empreintes**

Le faisan marque sa présence en laissant des empreintes assez fines par les pattes sur un sol poussiéreux (Fig. 7). Elles sont généralement bien marquées (BIADI et MAYOT, 1990).

Le pas mesure 90-200 mm et varie selon la vitesse. Pendant la course, seuls les doigts laissant une empreinte (BROWN *et al.*, 2003).

**Figure 7** : Empreinte de faisan (Originale, 2021)**I.2.6.- La reproduction**

Le faisan commun se distingue des autres gibiers à plume par un système socio sexuel strictement polygame (MAYOT et GAVARD-CONGALLUD, 2007).

Dès les premiers jours du mois de mars, si les conditions climatiques sont clémentes, le coq abandonne la petite bande avec laquelle il a passé l'hiver pour partir en quête d'un étang. Dans un endroit engagé, au milieu de buissons, en bordure d'une remise dans un champ ou une friche .il affirme ensuite son comportement territorial et cherche à attirer des femelles en lançant son cri caractéristique à deux tons (Kok Kok !), accompagnés de vifs claquements d'ailes. Des combats ponctués de coups d'ergots, peuvent l'opposer à un autre male qui aurait franchi les limites de son domaine. Un mâle dominant peut rassembler de deux à dix poules sur sa place 'place de chant' (DURANTELE, 2003).

La photopériode semble être un paramètre influant sur ces saisons de reproduction (NORRIS et LOPEZ, 2011).

Les mâles et les femelles sont murs sexuellement dès l'âge de 1 ans et beaucoup de faisan se reproduisent à cet âge d'autre à 2ans parfois 3ans (PERIQUET, 1996). C'est généralement en mars que se forment les premiers groupements de reproducteurs, association d'un coq et

d'une ou plusieurs faisanes. Dans ces harems, c'est le coq qui mène les poules. Les faisanes, évoluent le plus souvent à 5 ou 10m autour de leur élu et s'en éloigne parfois d'avantage. Néanmoins les relations avec leur coq ne sont pas non plus absentes (MAYOT, GONGALUD, 2007).

Des groupes de reproducteurs comportant u male et 1à 5 ou 6 poules se constituent au cours des mois de février a avril et parfois plus tard (VALLENCE, 2007).

I.2.7.- Nidification

La femelle seule construit son nid, très sommairement d'ailleurs puisque constitué seulement par quelques herbes sèches ou brindilles tapissant le fond d'un trou creusé même le sol. Le nid est habituellement placé dans une touffe d'herbe, quelques fois sous un buisson ou un tas de branches éparses (NARD, 1965).

Suite à l'échec de premier nid, une poule peut en refaire un deuxième et un troisième, mais plus rarement (MAYOT et GAVARD-GONGALLUD, 2007).

I.2.8.- Ponte

Comme celle de l'oie, la ponte de la faisane est essentiellement saisonnière tant que les animaux sont exposés à la lumière naturelle. Elle commence vers la fin mars et dure jusqu'à la mi-juillet : le nombre d'œufs produits varie de 45à 60, donnant naissance à25-45 faisandeaux (SAUVEUR, 1988). Le rythme de ponte est généralement de 2 œufs tous les trois jours (BIADI et MAYOT, 1990).

I.2.9.- Couvaion

La couvaion est conduite entièrement par la femelle et ne débute généralement qu'après le 15 mai (HILL et ROBINSON, 1988). La poule passe alors la quasi-totalité de son temps sur le nid, l'abandonnant une ou deux fois par jour pour se nourrir et pour ses besoins naturels. L'incubation dure de 23à 25jours (MAYOT et GAVARD-GONGALUD, 2007).

I.2.10.- L'éclosion

L'éclosion a lieu après 24à 25jours d'incubation, parfois un ou deux jours plus tard s'il fait très froid (BIADI et MAYOT, 1990). La majorité des éclosions ; a lieu en mai et juin (PAUL et HANSEN, 2003).

Neuf à dix poussins éclosent en moyenne par nid de première ponte, la majorité des œufs incubés donnent naissance à des poussins. Seuls 10 à 5% d'entre eux sont inféconds ou contiennent un embryon mort (BIADI et MAYOT, 1990).

I.3.- Anatomie et physiologie des organes génitaux du Faisan de Colchide

I.3.1.- Organes génitaux de la femelle

L'appareil reproducteur de la faisane est impair : seuls l'ovaire et l'oviducte gauche sont fonctionnels chez l'adulte (Fig. 8). Cependant l'ovaire et l'oviducte droit régressent dès le 10^{ème} jours d'incubation, cette régression est liée à la très faible expression des récepteurs aux œstrogènes dans la gonade droite (SCHRICKER, 1991 ; SAINT-DIZIER et CHASTANT-MAILLARD, 2014).

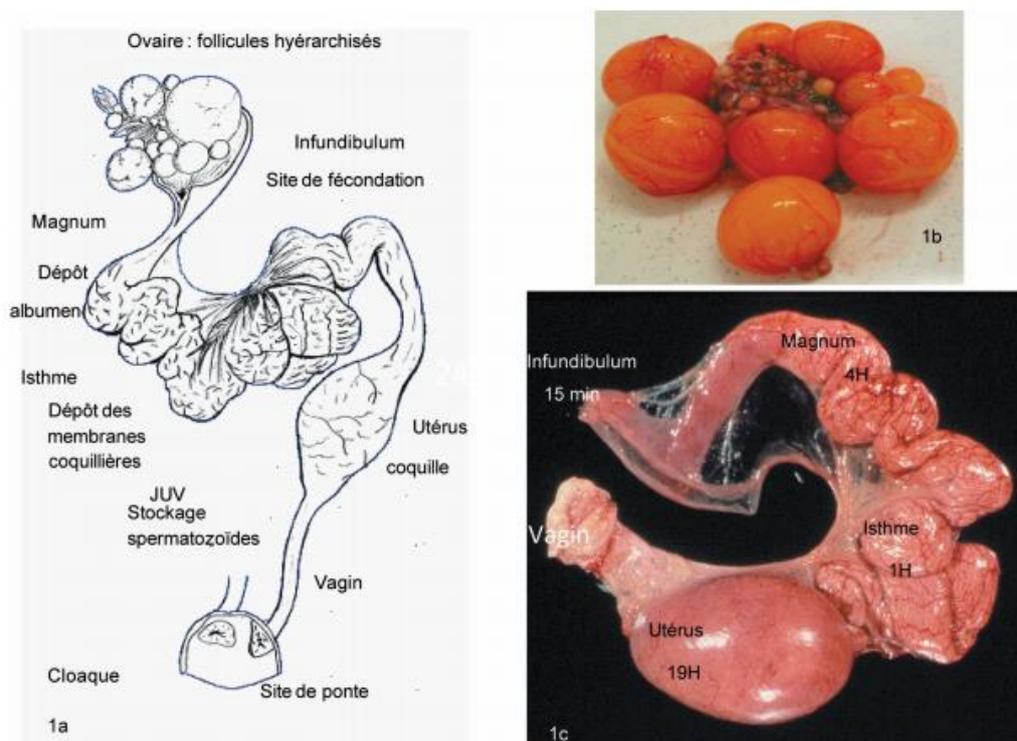


Figure 8 : Système reproducteur de la poule adulte (Elis, 2007).

1a. ovaire et oviducte de la poule, d'après ROMANOFF, 1949, adapté par BREQUE *et al.*, (2003).

1b. ovaire gauche et sa grappe ovarienne (ELIS, 2007).

1c. oviducte de poule pondeuse (ELIS, 2007).

a.- L'ovaire : Se compose de l'intérieur vers l'extérieur à l'état mature de :

- une couche péri-vitelline acellulaire sécrétée par la granulosa,
- une couche monocellulaire : la granulosa,
- une couche basale,
- les deux thèques internes et externes renfermant des cellules interstitielles,
- une couches de tissu conjonctif (sauf au niveau du stigma où s'ouvrira le follicule),

- un épithélium superficiel.

L'ovaire fonctionnel est situé en région sublombaire, contre la partie antérieure du rein gauche (SCHRICKE, 1991).

b.- L'oviducte : Qui va de l'ovaire au cloaque comprend cinq parties essentielles : le pavillon qui se rétrécit rapidement pour aboutir au magnum aux parois épaisses très riches en glandes sécrétrices : font suite l'isthme nettement plus étroit, l'utérus est enfin séparé de celui-ci par un sphincter puissant, le vagin qui aboutit directement au cloaque (SCHRICKE, 1991).

L'oviducte assure de multiples fonctions. Tout d'abord, il réceptionne l'ovocyte mature au moment de l'ovulation et sécrète autour de lui successivement une membrane péri vitelline externe, le blanc d'œuf (albumen), des membranes coquillières et de la coquille. Il assure également le stockage, la survie et la remontée des spermatozoïdes vers le site de fécondation et il abrite cette fécondation. Enfin, l'oviducte fournit un environnement favorable aux divisions du zygote jusqu'au moment de l'oviposition (SAINT-DIZIER et CHASTANT-MAILLARD, 2014).

c.- Formation de l'œuf : Tout dérèglement de ce processus peut aboutir à une non-éclosion (SENTENAC, 2015). L'œuf est constitué de plusieurs composants. L'ovulation est sous la dépendance de la lumière, par le biais d'interactions hormonales complexes ; l'ovule mur constitue le jaune qui, au cours du transit effectué dans l'oviducte, s'entoure de l'albumen puis des membranes coquillières, enfin de la coquille (SCHRICKE, 1991).

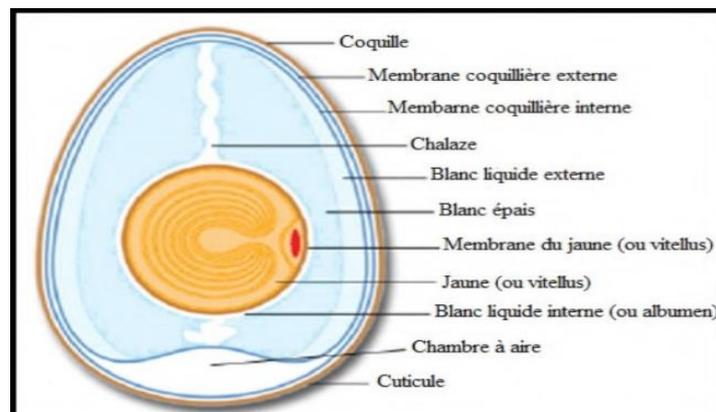


Figure 9 : Les principaux constituants d'un œuf de faisan commun (JONCHERE, 2010).

I.3.2.- Organes génitaux du mâle

L'appareil génital de coq faisant se compose de (Fig. 11):

a.- Deux testicules : en forme d'haricot situés dans la cavité abdominale au niveau du tiers antérieur des reins, de part et d'autre de l'axe vertébrale. Leur taille varie selon la saison. Faible pendant la période de repos sexuel (automne, hiver), elle augmente considérablement au printemps sous l'effet de l'action stimulante de la lumière (SCHRICKE, 1991).

b.- L'épididyme : est localisé au bord dorso-médial du testicule, au niveau de hile, il est constitué du *rete testis*, des canaux déférents, des canaux de connexion et du canal épидидymaire. L'ensemble de ces canaux se déversent dans le canal fédérant (JOHNSON, 2000).

Les canaux déférents : longent les uretères en formant de plus en plus de replis au fur et à mesure que l'on approche du cloaque et se jettent dans l'urodeum en formant une ampoule séminale ou glomus séminal (SAUVEUR ET DE REVIER, 1998 ; BRAUN, 2004).

Appareil copulateur : absent chez les galliformes, le sperme est stocké dans le séminale gloméra qui se situe dans la protubérance cloacale avant la reproduction, la copulation s'effectue par contact entre son cloaque et celui de la femelle, dans lequel s'écoule le sperme du mâle.

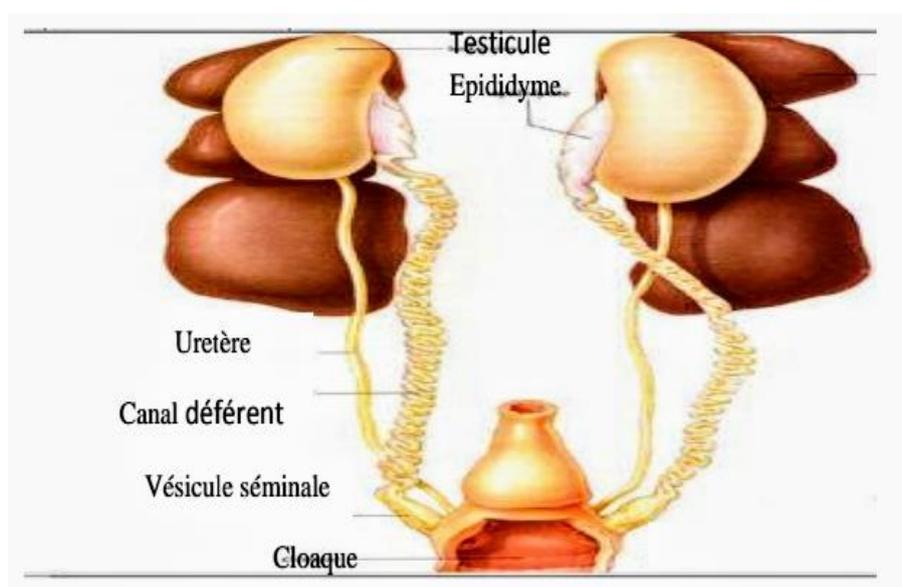


Figure 11 : Appareil génital mâle (THEVOZ, 2009)

1.3.3.- Les gamètes femelles mûres

L'ovocyte, est produit dans l'ovaire gauche bien souvent unique de la femelle adulte, l'ovule mature présent dans les gros follicules de la grappe ovarienne de la femelle adulte et dont la libération dans l'infundibulum (ponte ovulaire) permet d'engager le processus de fécondation (BELESBOISE, 2011).

L'ovocyte mûre est volumineux, mais avec de très grandes variations et principalement composé de vitellus (Fig. 12).

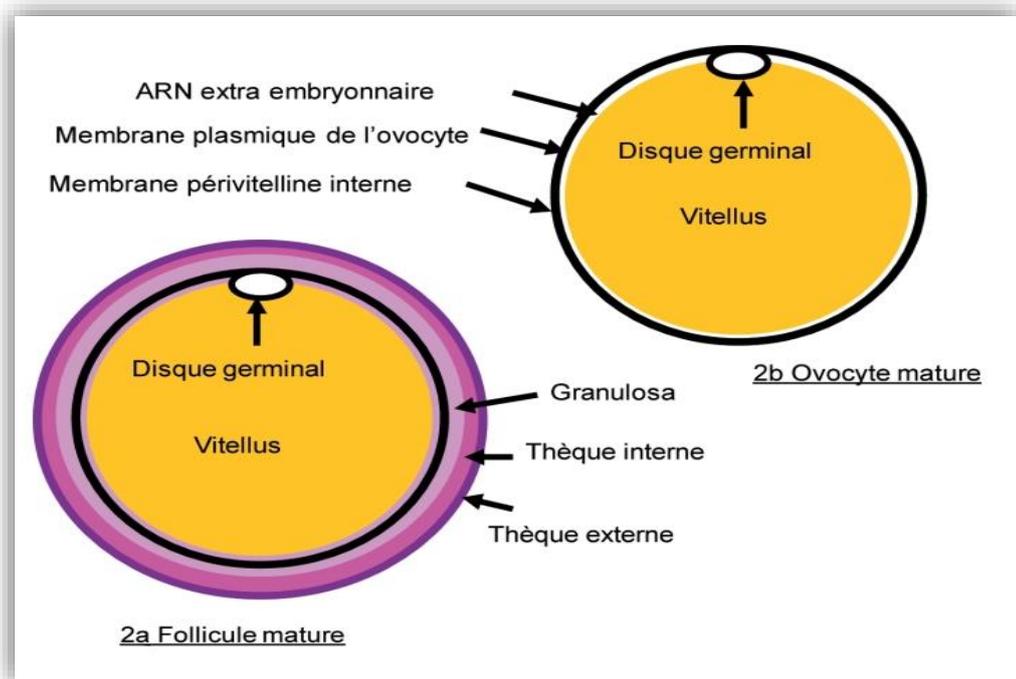


Figure 12 : Ovocyte femelle (ELIS, 2007)

2a : schéma d'un follicule mature prête à ovuler. En périphérie, de l'extérieur vers l'intérieur, l'ovocyte est entouré par ces trois couches.

2b : schéma d'un ovocyte mature.

1.3.4.- Les gamètes mâles

Les spermatozoïdes sont produits par les deux testicules (gauche et droit) logés à l'intérieur de la cavité abdominale (Fig. 13). La spermatogenèse se produit donc à la température du reste du corps de ces animaux homéothermes (41-43° C.), la durée de la spermatogenèse est d'environ 14 jours, le transit dans les voies déférentes mâles d'environ 24 h, mais la conservation des spermatozoïdes féconds dans les Glandes Utéro-Vaginales (GUV) de la femelle peut aller jusqu'à 3 semaines (REVIERS, 1988).

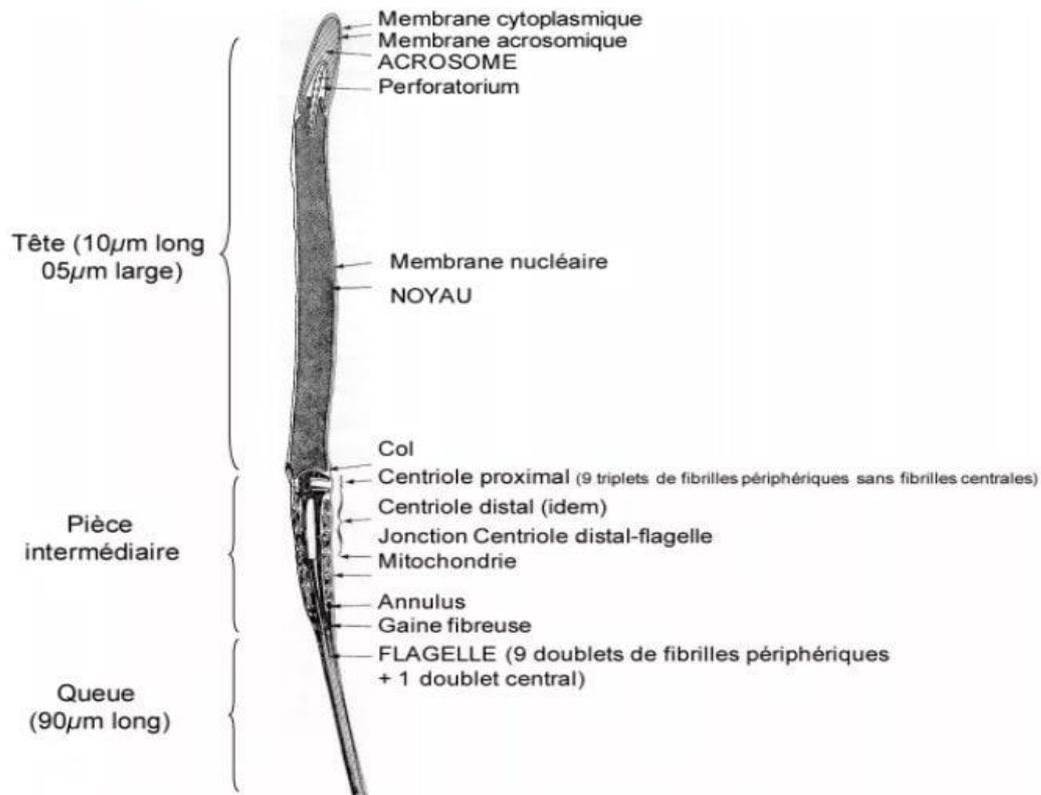


Figure 13 : Schéma de l'ultrastructure d'un spermatozoïde de coq (RAVIERS, 1988).

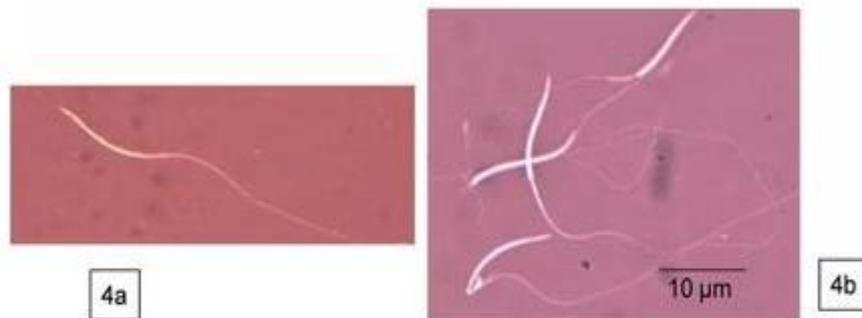


Figure 14 : Spermatozoïdes de coq observés au microscope optique

4a et 4b. spermatozoïdes de coq colorés à l'éosine-nigrosine. Les spermatozoïdes « blancs » sont vivants, ceux qui sont partiellement ou totalement roses sont considérés comme morts (GRASSEAU, INRA).

I.4.- Développement embryonnaire du faisan de Colchide

I.4.1.- L'accouplement

Pour s'accoupler, le male monte la femelle par l'arrières deux oiseaux placent leur queue sur le côté. Retourner les plumes situées autour de cloaque puis mettent en contact ces derniers : les ornithologues appellent ce processus le << baiser cloacal. Les spermatozoïdes passent d'un cloaque à l'autre extrêmement rapidement. Certaines espèces possèdent un pénis intra proéminent. Mais ce n'est pas le cas des rapaces. La femelle dispose de tubules spermatiques qui peuvent conserver les spermatozoïdes pendant une semaine à plusieurs années selon les espèces (SENTENAC, 2015).

I.4.2.- La fécondation

La fécondation est dite polysperme chez les oiseaux, à la différence des mammifères, c'est -à-dire que plusieurs spermatozoïdes fusionnent avec l'ovule et plusieurs ovules sont fécondés. Ainsi plusieurs œufs sont pondus chez la majorité des espèces (SENTENAC, 2015).

La fécondation qui est une transformation de l'œuf en embryon est interne a la femelle .cette fécondation quand elle existe a lieu dans la partie haute de pavillon (BRILLARD, 1988 ; HIEN, 2002).

I.4.3.- La segmentation

Chez les oiseaux, la segmentation débute dans les voies génitale maternelles ; elle n'affecte pas l'ensemble du vitellus, mais seulement la zone périnucléaire, excentrée au pôle animal : il s'agit de la cicatricule, appelée encore, disque germinatif, d'un diamètre de 2 a 3 millimètres (ROMANOFF, 1967).

La segmentation est déjà terminée au moment de la ponte. Elle est assez semblable à celle des mamifères.la cellule œuf subit des mitoses selon des axes particuliers, qui formeront des méridiens pour les premiers. Il aura donc 2, puis 4 (puis 8 etc...) cellules appelées blastomères. Au stade de 64 ou 128 blastomères, on parle blastoderme, il est situé au niveau du pole animal du jaune œuf. Ensuite, le blastoderme se creuse d'une cavité et forme le blastocœle. À ce moment l'oviposition a lieu. L'embryon a déjà acquis son axe de symétrie, il est toujours invisible de l'œil nu (SENTENAC, 2015).

- Blastula primaire : La première segmentation se produit 4 a5 heure après la fécondation, l'œuf se trouve sensiblement au niveau de l'isthme entouré de membrane coquillière, le

disque germinatif ou cicatrice mesure environ millimètre (Fig. 15). Il est clivé en deux par un sillon de segmentation qui s'estompe aux extrémités la ou la limite entre cytoplasme et le vitellus devient indistincte (HOUILLOIN, 1979 ; FRANQUINET et FOUCRIER, 1988 ; SLACK, 1991).

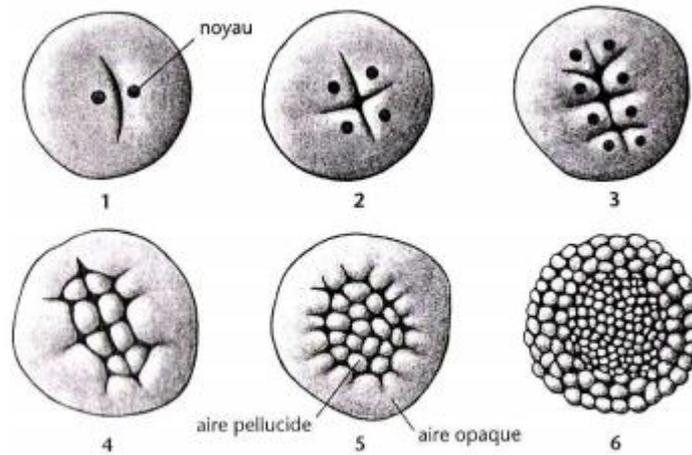


Figure 15 : La segmentation de la cellule-œuf (vue de dessus) (FLAMANT, 2001)

- **Blastula secondaire** : A ce stade, le blastoderme renferme environ 50000a 60000 cellules (Fig. 16, 17), l'œuf est alors pondue et le développement reste bloqué à ce stade et la suite de l'embryogenèse ne pourra se réaliser que si s'effectue une incubation (FRANQUINET et FOUCRIER, 1988 ; SAVEUR, 1988 ; SLACK, 1991).

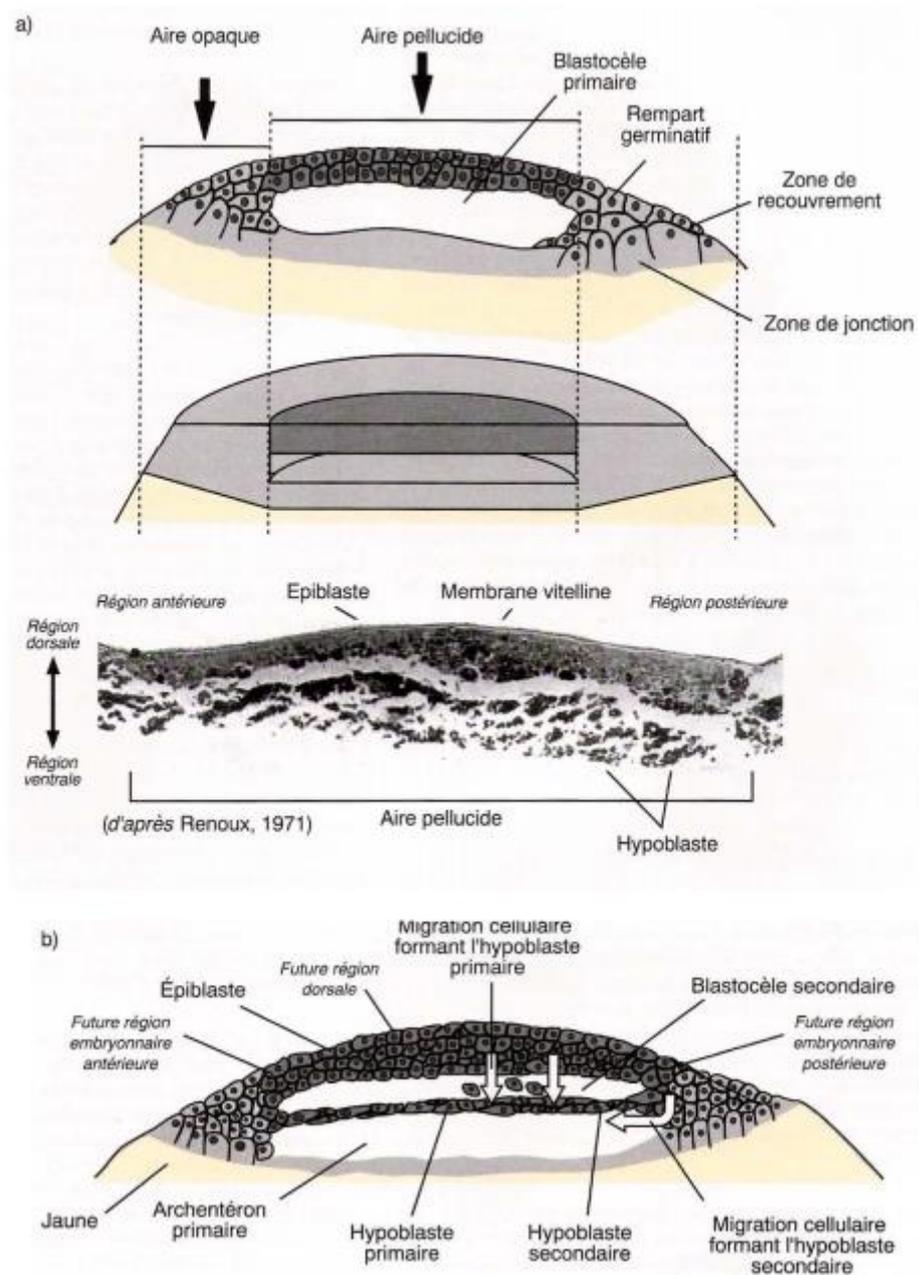


Figure 16 : Les stades blastula primaire et secondaire

(FRANQUINET et FOUCRIER, 1988).

Blastula primaire (coupe, schéma et micrographie (*375)). b) Blastula secondaire.

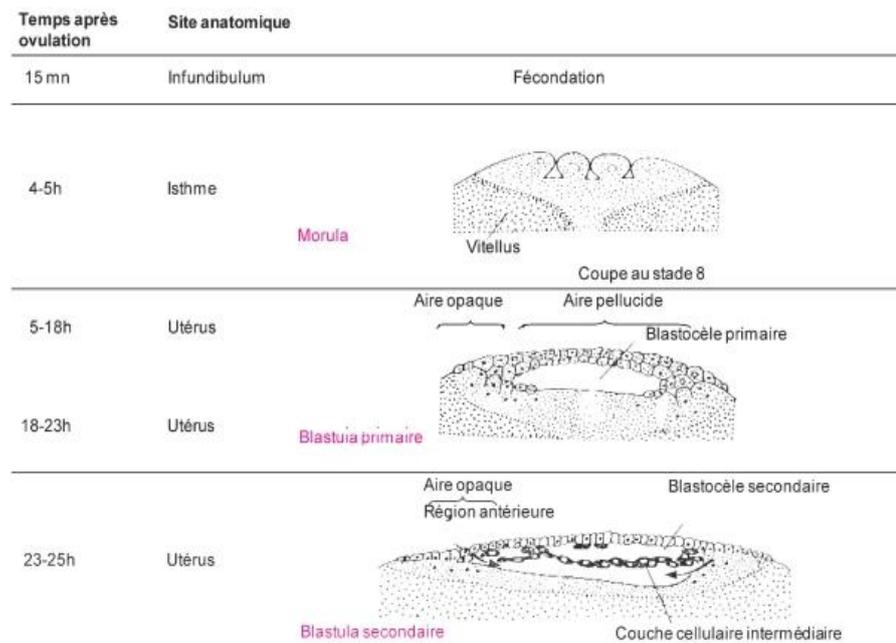


Figure 17 : Schéma des premières segmentations embryonnaires dans l’oviducte de poule (SAVEUR, 1988).

I.4.4.- La gastrulation

- Formation de la ligne primitive : Après environ 4 heures d’incubation, d’observer dans la zone marginale postérieure de l’aire pellucide ,un épaississement appelé croissant de Koller qui résulte de la migration vers l’arrière du disque embryonnaire de certaines cellules dispersées dans l’épiblaste . Puis cette épaississement s’allonge et progresse vers la région céphalique (DELARUE, 2005).

Le blastoderme antérieurement circulaire commence à s’allonger dans le sens antéro-postérieur (Fig. 18).

Des 10 heures d’incubation, la région épaissie s’est notablement allongée et est creusée d’un fin sillon longitudinal qui apparaît plus clair ; elle représente alors le début de la ligne primitive, cette dernière s’allonge le long de l’axe antéro-postérieur et se termine antérieurement par un renflement appelé le nœud de Hensen bien visible à 16 heures d’incubation (HOUILLOIN, 1979 ; LUCETTE, 1980)

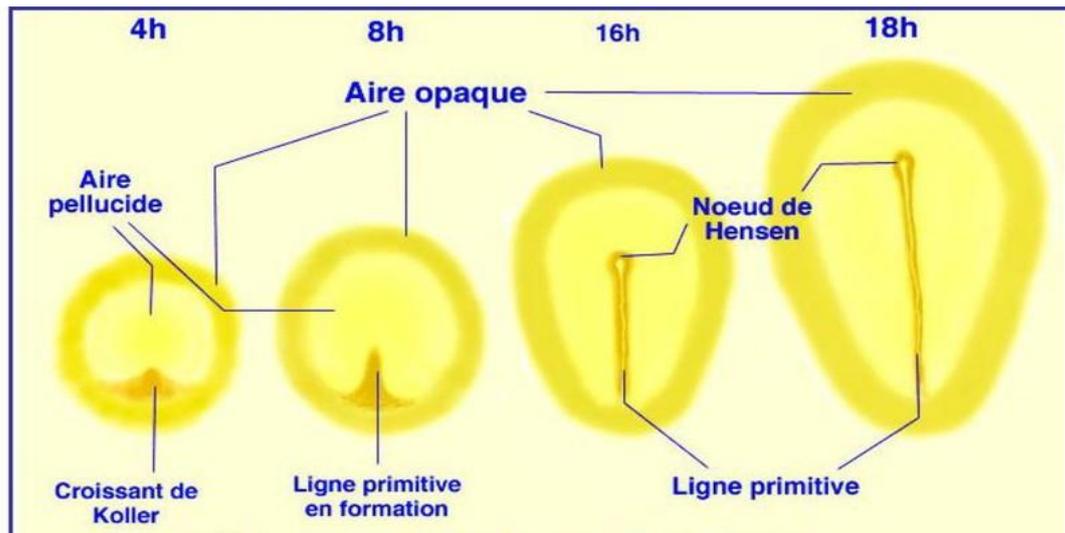


Figure 18 : Début du mouvement de la gastrulation et formation de la ligne primitive (DELARUE, 2005)

I.4.5.- La Neurulation

Au fur et à mesure que la ligne primitive régresse vers la région postérieure, l'ectoderme superficiel antérieur se plisse pour former les bourrelets neuraux. C'est le début de la neurulation. Parallèlement, l'extrémité antérieure de l'embryon se soulève en une structure qui ébauche la tête. Il s'agit du soulèvement céphalique (Le moigne, 1989). A 25-26 heures, le soulèvement céphalique s'accompagne de la formation du tube digestif antérieur. Ventralement, l'endoderme s'enroule en doigt de gant et forme une poche largement ouverte vers l'arrière. C'est la porte intestinale antérieure. Dorsalement, les bourrelets neuraux céphaliques sont affrontés. Alors que la neurulation se poursuit dans la région troncale, la ligne primitive et le nœud de Hensen sont relégués dans la région tout à fait postérieure encadrés par le soulèvement des bourrelets neuraux. Cet ensemble forme le sinus rhomboïdal. La formation du cerveau antérieur se fait vers 30-33 heures. La fermeture du tube neural s'achève au niveau caudal après 44 heures d'incubation (DELARUE, 2004).

Aux stades où l'embryon est déjà formé une dizaine de somites, la région antérieure montre clairement le modelage de la tête avec notamment, le cerveau. Ventralement, dans la zone de transition entre la tête et le tronc, le cœur est également constitué, la suite des premiers battements cardiaques (vers la 35^{ème} heure d'incubation) (Fig. 19 à 22).

Le cerveau embryonnaire montre la succession classique des trois vésicules primaires, mésencéphale et rhombencéphale (SCOTT et GILBERT, 2004).

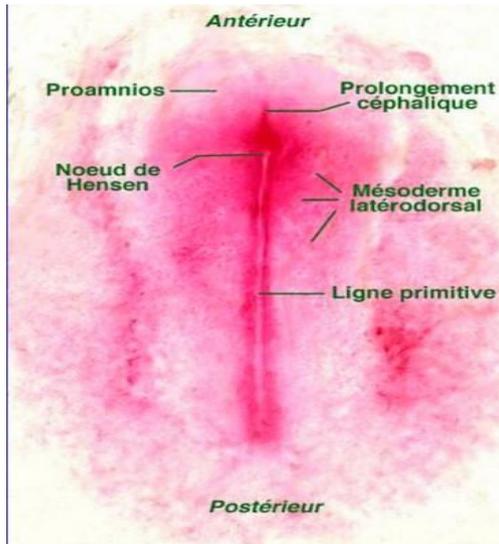


Figure 19 : Embryon de 18 heures (SCOTT et GILBERT, 2004)

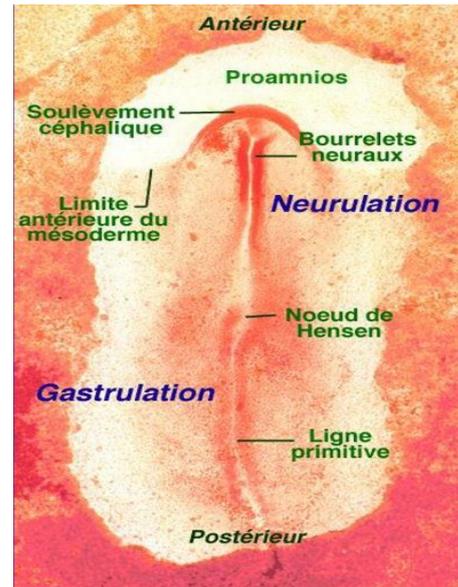


Figure 20 : Embryon de 20 heures (SCOTT et GILBERT, 2004)

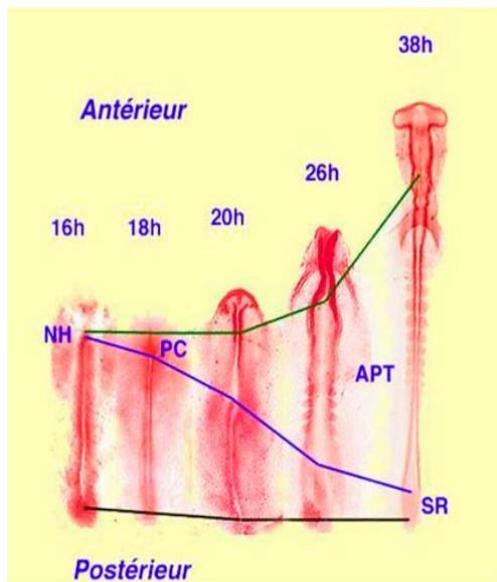


Figure 21 : Regression de la ligne primitive (DELARUE, 2005)

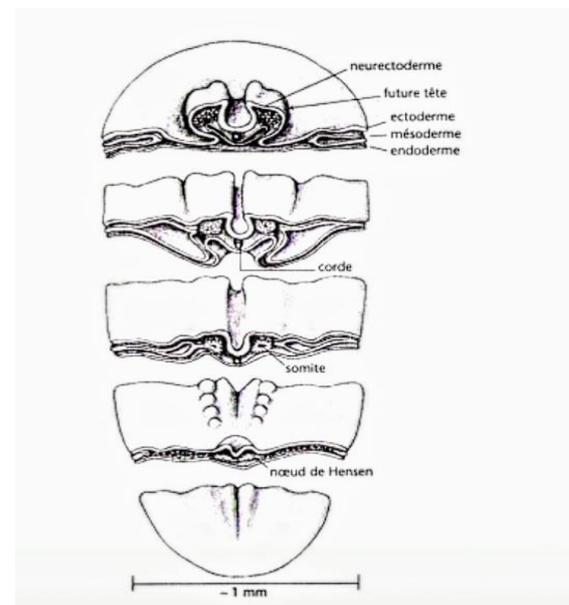


Figure 22 : vue d'ensemble de l'embryon après environ 24 h d'incubation (vue en coupe successives) (FLAMANT, 2001)

I.4.6.- L'organogenèse

L'organogenèse, c'est-à-dire la formation des organes à partir des trois feuillets embryonnaires Précédemment mis en place. Le mouvement de recul du nœud de Hensen et de la ligne primitive ne s'achève que vers la 48^{ème} heure d'incubation, alors que l'organogenèse a déjà commencé (SCOTT et GILBERT, 2004).

De 48 à 96 heures d'incubation, jusqu'à 18 somites, l'embryon est couché ventralement sur le jaune. A partir du la 19^{ème} faire de somite, soit environ après 48 heures d'incubation, la tête ébauche un mouvement de torsion qui se propage pendant l'organogenèse, jusqu'à l'extrémité postérieure de l'embryon. La progression de ce mouvement est bien perceptible entre 55 et 68 heures d'incubation. Finalement, après 72 heures d'incubation, l'embryon est entièrement couché sur son côté gauche (SCOTT et GILBERT, 2004).

Durant l'organogenèse, l'embryon accentue sa croissance, sa taille augmente et la forme des organes se précise (Fig. 23). C'est ainsi que les ébauches des membres devenues proéminentes se présentent sous forme de palette à 84 et 96 heures d'incubation (SCOTT et GILBERT, 2004).

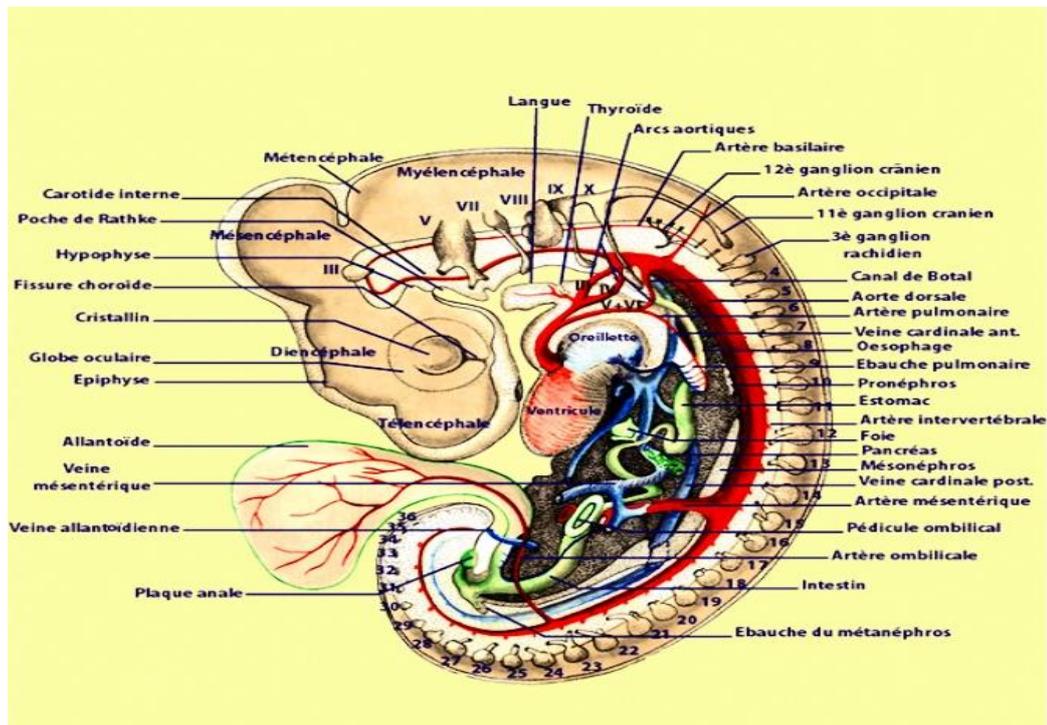


Figure 23 : Dessin anatomique d'un embryon à 96 heures d'incubation

(DELARUE, 2005)

I.4.7.- La mise en place des annexes embryonnaires

Les annexes embryonnaires sont des structures transitoires d'origine ectodermique, mésodermique et endodermique, qui vont être éliminées à l'éclosion ou durant les jours qui vont suivre. Sont au nombre de trois : **la vésicule vitelline, l'amnios et l'allantoïde**. Ces annexes assurent la protection de l'embryon durant son développement et son autonomie (nutrition, respiration, excrétion) (BEAUMONT et CASSIER, 2000).

I.4.7.1.- La vésicule vitelline

C'est la première annexe à se former, elle va envelopper tout le vitellus (jaune d'œuf), commence à se former au milieu de la gastrulation (vers 24 heures d'incubation), et sera complètement formée au 6^{ème} jour d'incubation. Les annexes sont toujours formées de deux feuillets accolés ici, c'est l'endoblaste et mésoblaste.

I.4.7.2.- Amnios

L'amnios est une membrane qui enveloppe l'embryon comme un sac, va se former au bout de 33 heures d'incubation il sera complètement formé au 4^{ème} jour. Les deux feuillets qui vont le former sont l'ectoblaste et mésoblaste. Le liquide amniotique provient de la déshydratation de l'albumine (blanc d'œuf).

-. L'amnios a deux rôles : Protection mécanique de l'embryon, protection de l'embryon contre la déshydratation (création d'un milieu aquatique). L'amnios est éliminé au moment de l'éclosion.

I.4.7.3.- L'allantoïde

Elle commence à se former à 60 heures d'incubation et finit à 14 jours. Les deux feuillets embryonnaires qui le former sont l'endoblaste et mésoblaste.

-. Le rôle de l'allantoïde respiration

***. La respiration :** les échanges gazeux entre le milieu extérieur et l'embryon (au travers de la coquille calcaire).

***. La nutrition :** Dégradation de l'albumen, car la paroi de l'allantoïde est accolée à l'albumen et prélève l'eau et certaines molécules issues de la dégradation de l'albumen qui vont passer dans la circulation sanguine puis remonter vers l'embryon, fragiliser la coquille calcaire (plus de facilité pour l'éclosion)

***. L'excrétion :** Elimination de CO₂ par voie inverse de l'oxygène, les déchets non gazeux (comme l'urée) sont stockés dans l'allantoïde jusqu'à la fin de développement de l'embryon.

Chapitre II

II.1.- Zone d'étude

Le centre cynégétique de Zéralda (CCZ) est un établissement public à caractère administrative algérien de recherche, situé dans la forêt de Zéralda dans la commune de Zéralda à Alger.

II.1.1.- Historique

L'idée de créer une réserve de chasse dans les alentours d'Alger remonte aux années 60. Le choix s'est porté sur la forêt des planteurs de Zéralda. C'était la première fois qu'un aménagement spécifique pour la chasse est envisagé. L'absence de station de production et d'élevage du gibier a incité les techniciens à la création d'un centre d'élevage pour accueillir des faisans en prévenance de France.

C'est ainsi que cette station a pris le nom « Faisanderie de Zéralda ». Plus tard, elle a été érigée en centre cynégétique et devient un établissement public à caractère administratif destiné à encadrer la politique de la chasse sur ses aspects scientifiques et techniques, suite à la promulgation de la loi 82/10 relative à la chasse.

Les principales espèces de gibier produites actuellement sont le faisan commun, la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*), la perdrix choukar (*Alectoris chukar*) et la caille japonaise (*Coturnix japonica*).

II.1.2.- Localisation de centre

Le centre cynégétique de Zéralda est situé à 30 Km à l'ouest d'Alger au niveau de la forêt des planteurs. Cette station 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 wilaya n°13 reliant Zéralda à Mahelma (Fig. 24).



Figure 24: Le centre cynégétique de Zéralda

II.1.3.- Superficie et occupation du sol

Le centre couvre une superficie de 19,75 ha, qui est partagé en plusieurs infrastructures (Tab.3).

Tableau III : Couverture spatiale des infrastructures du centre

Occupation du sol	Superficie (Ha)
Aire de remise cerfs et enclos de reproduction	13
Bâtiments d'élevage et volière pour gallinacés	4
Couvoirs et poussinières	0,4
Hangars et magasins	0,3
Bâtiments d'administratifs et laboratoires	0,05
Voies de liaison et espaces verts	2
Total	19,75

II.1.4.- Missions du centre

Les principales missions du l'établissement sont :

- La production d'espèces cynégétiques ou exotiques en vue d'enrichir le patrimoine cynégétique national.
- La promotion et le développement de la cynégétique par la sélection des espèces gibiers locales et par l'introduction de nouvelles espèces et leur acclimatation.
- L'organisation de la recherche en matière de cynégétique, notamment dans les domaines alimentaire et sanitaire.
- La participation à l'organisation des lâchers et le suivi de ces opérations en vue de tirer les conséquences sur l'acclimatation et la reproduction du gibier introduit.

II.1.5.- Programme de recherche

Ces programmes de recherche se résument à la réhabilitation du cerf de berbérie, la sélection d'une lignée de Perdrix Gamba, le renforcement du gibier naturel par d'autres espèces tel que le faisán commun, la vulgarisation de la coturniculture, la sensibilisation et éducation environnementale.

II.1.6.- Aperçu sur le milieu environnemental du centre

II.1.6.1.- Climat

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'étalant de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps.
- Une saison chaude, sèche qui s'étend sur quatre mois (Juin-Octobre) et qui correspond à l'été. Ainsi le centre est situé dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud.

-La durée du stage : notre travail a été effectué au sein de centre pendant 03 mois dès le de Mars jusqu'à le mois de Juin de l'année 2021 .

II.2.- Objectif de l'étude

Dans ce chapitre consiste à décrire la méthodologie appliquée et les étapes de l'étude du cycle biologique du Faisán de commun (*Phasianus colchicus*).

L'objectif de l'étude est le suivi en captivité de l'évolution de quelques paramètres de reproduction d'une population de Faisán commun. Il faut rappeler que ce travail rentre dans le cadre d'un programme de sélection d'une lignée de Faisán de chasse mis en place par l'équipe du centre depuis 2000 (BELHAMRA, 2007). Nous avons réalisé un suivi de développement

embryonnaire à travers des analyses portant sur des indicateurs de succès des incubations artificielles d'une part et le contrôle des conditions de la normalité du processus d'incubation via le calcul du coefficient de perte du poids des œufs durant l'incubation d'autre part.

Finalement, nous avons réalisés une dissection de Faisan mâle et femelle pour une éventuelle étude anatomique comparatif de l'appareil reproducteur mâle et femelle.

II.3.- Matériel

II.3.1.- Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé dans notre étude est le faisane de Colchide (*Phasianus colchicus*). Les oiseaux étudiés sont issus de l'élevage du centre cynégétique de Zéralda et ce sont les descendants des 400 individus originaires des élevages français importés en 1970. Nous avons étudié les paramètres de reproduction d'une population captive est composée de 70 mâles et 210 femelles.

Les œufs mis en incubations et pris en compte dans notre analyse (n=96 œufs) ont été ramassés pendant la troisième semaine du mois de mars. Cette population d'œufs a été suivie régulièrement pendant toute la durée d'incubation qui est de 24 jours.

Après l'éclosion et avant le transfert des faisandeaux, nous avons pesé un échantillon de 57 poussins d'un jour.

II.3.2.- Le matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisé dans la présente étude est donné comme suite (Fig. 25 à 32) :

- Boîte de dissection
- Une règle
- Boîtes de Pétries
- Pied à coulisse
- Balance électronique
- Eclosoir de type Victoria
- Incubateur de type Victoria
- Mire-œuf



Figure 25 : Boîte de dissection



Figure 26 : Pied à coulisse



Figure 27 : Règle



Figure 28 : Balance électronique



Figure 29 : Boîtes de Pétrie



Figure 30 : Eclosoir type Victoria



Figure 31 : Incubateur type Victoria



Figure 32 : Mire-œuf

II.4.- Méthodes

II.4.1.- Succès du suivi de la reproduction en captivité

II.4.1.1.- Nombre et sex-ratio

La mise en reproduction pour cette espèce a été appliquée durant le mois de janvier. 70 mâles ont été installés dans des parquets individuels 15 jours avant les femelles. Le nombre de femelles utilisées en début de saison était de 210 avec sex-ratio de 1 mâle pour 03 femelles.

Pour le suivi de l'évolution de la ponte, les œufs sont marqués et enregistrés quotidiennement sur des fiches élaborées dans le cadre du programme de sélection.

II.4.1.2.- Les critères de sélection

La sélection appliquée depuis 2000, est basée sur l'intensité de la ponte et la qualité de l'œuf. Selon SCHRICKE (1991), il s'agit d'une sélection semi pedigree ou familiale. Mais d'après HARTL et LOZOVSKAYA (1994), c'est une sélection artificielle, qui consiste à choisir délibérément un groupe d'individus sélectionnés pour servir de reproducteurs. Et les reproducteurs choisis sont les animaux de phénotypes supérieurs. Selon WIENER et ROUVIER (2009), il est parfois judicieux de faire porter la sélection sur un caractère corrélé (sélection indirecte) plutôt que sur le caractère visé lui-même.

II.4.1.3.- Les unités d'élevage

À la période de reproduction les faisans sont placés dans des volières ou des parquets (Fig. 33) Ces derniers sont des unités élémentaires d'un élevage de gibier, de forme carrée et d'une superficie de 16m² (4m x 4m) et de 2m de hauteur. Ils sont confectionnés avec du grillage triple torsion de 1,80 m à 2 m enfoncé de 40 cm dans le sol. A la base du grillage, on dispose du filet brise-vent sur une hauteur de 1m pour éviter d'une part des courants d'air et d'autre part que les coqs se battent à travers le grillage. La couverture, est constituée de filet doublé d'un grillage, ce qui évite aux oiseaux de se blesser lors de l'envol. Les oiseaux disposent également d'un abri constitué d'une tôle, d'un abreuvoir (Fig. 36), une mangeoire (Fig. 34), un perchoir (Fig. 35).



Figure 33 : Unité d'élevage ou parquets de ponte



Figure 34 : Mangeoire



Figure 35 : Perchoir



Figure 36 : Abreuvoir

II.4.1.4.- La collecte, le tri et le stockage des œufs

Le système de sélection des reproducteurs dans les parquets de ponte est bien adapté au contrôle de type familial. Les œufs collectés sont marqués en référence au parquet et portent ainsi le numéro de famille.

On a fait le ramassage des œufs (Fig. 37), une fois par jour (la matinée) dans des petits paniers (Fig. 38), ensuite ils sont déposés dans des plateaux, puis triés minutieusement sur la base de leur état général (Fig. 39). On élimine tous ceux qui sont impropres à l'incubation, ceux qui sont cassés, ou ceux qui présentent une taille anormale (trop petit, très gros), et de forme arrondie, pointue et une différence de coloris ou des tâches (Fig. 39).



Figure 37 : Ramassage des œufs



Figure 38 : Paniers des œufs



Figure 39 : Tri des œufs



Figure 40 : Les œufs éliminés (a. œuf arrondie, b. œuf cassé)

Quand les œufs sont triés, ils sont désinfectés par le TH3 iodé qui est un désinfectant bactéricide à usages multiples (Fig. 41).

Les œufs que nous avons suivis, sont numérotés de 1 à 96, puis mis sur un plateau (Fig. 43). Durant l'attente de la mise en incubation, les œufs sont stockés dans un endroit frais (12 à 15° C.) (salle de stockage) (Fig. 42), sec et à l'abri du soleil tout en sachant que l'embryon meurt à -2° C. et commence à se développer à partir de 27° C. La durée de conservation des œufs ne dépasse pas une semaine. Pour l'humidité de stockage, l'idéal est d'avoir 75 à 80 % d'humidité pour éviter que l'œuf ne perde trop d'eau avant le début de l'incubation.



Figure 41 : Désinfection des œufs



Figure 42 : Salle de stockage



Figure 43 : Numérisation des œufs

II.4.1.5.- Incubation-éclosion

II.4.1.5.1.- La phase d'incubation

Le rôle de l'incubation est de remplacer la couvaie de la femelle oiseau pour mener à bien l'éclosion des poussins. Cette phase dure 21 jours et se déroule dans un incubateur de types VICTORIA (Fig. 44) qui a une grande capacité, équipé d'un ventilateur, un humidificateur et d'une résistance assurant les conditions d'incubation. Les œufs sont placés sur des plateaux avec la pointe légèrement dirigé vers le bas et retournés régulièrement (1 tour / 2 heures) pour éviter l'adhérence du vitellus à ses enveloppes extérieures.

L'incubation des œufs est très délicate dans de tels appareils, les conditions qui suivent doivent être respectées pour la réussite de l'opération.

- **La température** : l'idéal est de 37° C. Les facteurs qui risquent de perturber la température de l'incubation et auxquels il faut faire attention sont d'après GAVARD-GONGALLUD (2000) :

- ✚ Les ouvrages intempestifs des portes,
- ✚ Les mirages (lorsqu'ils sont pratiqués)
- ✚ Les réglages de ventilation.

- **Hygrométrie** : L'hygrométrie optimale se situe entre 50 et 60 %.

- **Teneur de l'aire en oxygène et en gaz carbonique** : Les ouvertures qui se trouvent au niveau de la machine assurent l'aération des œufs.



Figure 44 : Opération d'incubation, le retournement dans un incubateur de type VICTORIA

II.4.1.5.2.- Le mirage

C'est une méthode permet de distinguer les œufs fécondés (sombres), les œufs non fécondés (clairs) et les embryons morts avant éclosion et les retirer de la couveuse, pour éviter qu'ils ne favorisent le développement des bactéries et agents pathogènes pendant l'incubation.

On effectue, en règle générale, deux mirages pendant l'incubation, un aux alentours du 8^{ème} jour puis un autre lors du passage en éclosoir, soit au 21^{ème} jour. Le premier permet de se débarrasser des œufs clairs et le deuxième des embryons morts (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

Le mirage s'effectue dans une chambre obscure (Fig. 45) qui doit être construite complètement en Fayence noir sauf le plafond en bois, à l'aide d'un mire-œuf (Fig. 32) qui est un matériel produisant une source lumineuse vive que l'on pose sur l'œuf. Les rayons lumineux traversent celui-ci et l'on peut ainsi constater l'état de développement de l'embryon.



Figure 45 : Chambre de mirage



Figure 46 : Opération de mirage (a. œuf fécondé, b. œuf clair)

II.4.1.5.3.- L'éclosion

Après le Mirage et au bout du 21^{ème} jour d'incubation, les œufs sont transférés dans un éclosoir de type VICTORIA (**Fig. 47**) pendant 3 jours. Les œufs fécondés sont disposés dans des casiers en plastique à fond horizontal.

La température dans l'éclosoir est maintenue constante à 37,7° C. et l'humidité relative augmente de 67 % le 1^{er} jour à 86 % le 3^{ème} jour. Cela pour éviter que les poussins ne se dessèchent à l'éclosion et également pour rendre plus friable la coquille et faciliter ainsi le bêchage.

L'éclosion aura lieu le 4^{ème} jour. Une fois éclos, il convient de laisser sécher les faisandeaux pendant 24 heures afin qu'ils puissent absorber leur réserve vitelline.

Lorsque les faisandeaux sont bien secs, on les sort de l'éclosoir et l'on procède au tri. Il est possible que l'on observe un certain nombre de poussins anormaux qu'il conviendra d'éliminer. Mais, il faudra alors remettre en question le fonctionnement du matériel d'incubation et d'éclosion qui est, dans la majeure partie des cas responsable de ces malformations.



Fig. 47 : Eclosoir de type Victoria (Original, 2021)



Figure 48 : Poussins (faisandeaux âgés de 1 jours)
(Original, 2021)



Figure 49 : Œufs de Faisan commun
(Original, 2021)

II.5.1.- Mesures et observations

a1.- Mesures biométriques des œufs

Nous avons réalisé des mesures sur un échantillon de 96 Œufs. Le but essentiel est de calculer le coefficient de perte du poids et la perte cumulée durant l'incubation.

WT : Poids initial des œufs en gramme.

L : Longueur de l'œuf en millimètre.

d : Largeur de l'œuf en millimètre.



(1)

(2)

(3)

Figure 50 : Mesures de poids (1), largeur (2), longueur (3) (Original, 2021)

a2.- Mesures des pertes en poids des œufs au cours de l'incubation

Nous avons utilisé une balance électronique de précision (500g) pour peser les œufs avant l'incubation afin de déterminer leur poids initiaux (WT), puis chaque trois jours jusqu'aux 21^{ème} jours d'incubation. Cela est effectué dans le but d'estimer les pertes en poids. Plusieurs formules ont été utilisées, elles donnent le résultat en pourcentage après l'enregistrement de la perte du poids quotidienne pour la période d'incubation.

Après quelques jours d'incubation, les pertes du poids fractionnelles peuvent être calculées et à la fin de l'incubation une droite de régression de type $Y = Ax + b$ peut être établie.

a3.- Estimation de poids frais

Hyot (1979), a montré qu'il était possible de calculer le poids d'un œuf au moment de la ponte sur base de ses dimensions extérieures et d'un coefficient propre à l'espèce animale. Il existe d'autres méthodes et formules pour ce faire, mais celle proposée par Hyot est la plus facile.

La relation entre la taille et le poids de l'œuf est donnée par la formule suivante :

$$WT = KW \times L \times d^2$$

WT : Poids initial des œufs en gramme ;

KW : Coefficient de la perte du poids en gramme ;

L : Longueur de l'œuf en millimètre ;

D : diamètre maximal de l'œuf en millimètre (Largeur).

a.4.- Coefficient de la perte du poids

La relation entre le poids frais de l'œuf (WT) et sa taille (L et B) nous donne cette formule

$$KW = WT \div L \times d^2$$

a.5.- Les pertes cumulées de poids moyen :

Les pertes cumulées de poids moyen (g) sont présentées par la formule suivante

$$P^* = WT - WI$$

WI : Poids des œufs pris chaque trois jours (3jrs) au cours de l'incubation.

a.6.- Les pertes cumulées de poids moyen en % :

Les pertes cumulées de poids moyen (g) en % sont présentés par la formule suivante :

$$P^{**} = 100(WT - WI) / WT$$

2.5.2.- Suivi du développement embryonnaire de faisan commun

Cette étude a porté sur l'évolution des embryons à différents stades d'incubation récupéré au niveau du couvoir pendant 21 jours. Le prélèvement au hasard de huit œufs avec un intervalle fixe de trois jours. Les modifications morphologiques visibles durant toute la période d'incubation et les événements cruciaux du développement sont photographiés et commentés.

Pour surveiller ces événements cruciaux, les étapes suivantes sont suivies (Fig. 60) :

- Placez l'œuf horizontalement, de sorte que l'embryon reste au pôle supérieur du jaune.
- À l'aide de pinces, percez la coquille, et la couper par un ciseau.

- En utilisant une paire de pinces fines sans pousser pour ne pas léser l'embryon, soulevez la partie coupée, puis nous pouvons surveiller le fœtus à travers cette fenêtre.
- Placé dans une boîte de Pétri pour une meilleure visibilité.



Figure 51 : Les étapes suivantes pour suivre le développement embryonnaire du Faisan de Colchide (Originale, 2021)

2.5.2.1.- La dissection des faisans

Les échantillons de faisans sont de deux dont un mâle et une femelle. Ces derniers ont été sacrifiés à raison de voir la différence entre l'appareil génitale mâle et femelle de côté anatomique et physiologiques.

2.5.2.2.- Le protocole de dissection

Il est réalisé suivant les étapes suivantes (Fig. 61) :

- Déposée le Faisan dans un bac à dissection en le maintenant sur le dos avec les membres postérieurs écartés le plus possible latéralement (jusqu'à la désarticulation des hanches) pour rendre la carcasse plus stable.
- Pratiquer, à l'aide de ciseaux fins, une incision longitudinale dans la peau, de la région anale jusqu'à la mandibule inférieure et deux autres incisions au niveau de la face interne des cuisses.
- Décoller la peau à la main de sorte que le cou ; la poitrine ; l'abdomen et les cuisses soient exposés.
- Faire une incision médiane au niveau de la paroi abdominale derrière la pointe du bréchet, puis de la face postérieure de la poitrine jusqu'à l'anus.
- Pratiquer latéralement deux incisions, l'une de muscles abdominaux jusqu'à l'articulation chondro--costale droite puis gauche et l'autre des muscles pectoraux.
- Couper la peau autour de l'anus pour libérer le cloaque.

- Enlever d'un seul coup le cœur et le foie pour une meilleure visibilité de l'appareil génitale.

❖ **Chez la femelle :**

Enlever la grappe ovarienne, l'utérus et d'autres organes génitaux et placer sur une feuille blanche

❖ **Chez le mâle :**

Enlever et couper les deux testicules avec les canaux déférents à l'aide d'un ciseau fins, et couper le cloaque aussi.



Figure 52 : Les étapes de dissection (Originale, 2021)

2.5.2.3.- Paramètres biologiques

L'identification de la qualité des œufs est réalisée en calculant les paramètres biologiques ci-dessous :

a.- Indice de ponte

Cet indice est donné par la formule suivante :

$$IP = Q \times 100 / NK$$

IP : Indice de ponte.

Q : Nombre total d'œufs produits par les femelles en 7 jours.

N : Nombre des femelles présentes dans les parquets.

b.- Taux d'éclosion

Après chaque éclosion, le comptage des faisandeaux nés et ceux handicapés est réalisé.

Le taux d'éclosion est donné par la formule suivante :

$$EC(\%) = PE \times 100 / OF$$

EC : Taux d'éclosion.

PE : Production de poussins (nombre de poussins produits).

OF : Nombre d'œufs fécondés.

c.- Taux d'éclosabilité

Le calcul du taux d'éclosabilité est donné par la formule suivante

$$ECB(\%) = PE \times 100 / NOI$$

ECB : taux d'éclosabilité.

NOI : nombre d'œufs incubés.

d.- Taux de fécondité

Le taux de fécondité FEC (%) est le rapport des œufs fécondés par le nombre d'œufs incubés. Il est donné par la formule suivante

$$FEC(\%) = OF \times 100 / NOI$$

FEC : Taux de fécondité.

OF : Nombre d'œufs fécondés.

f.- Taux de mortalité embryonnaire

La mortalité embryonnaire correspond aux œufs fécondés dont l'embryon est mort au cours de l'incubation, le taux est donné par la formule suivante :

$$\text{ME (\%)} = \text{OEM} \times 100 / \text{OF}$$

ME (%) : Taux de mortalité embryonnaire.

OEM : Œufs des mortalités embryonnaires

Chapitre III

Dans ce chapitre, les résultats du succès de reproduction de faisan du Colchide seront représentés en trois parties ;

- Résultats sur le processus de perte du poids des œufs au cours de l'incubation
- L'évolution des paramètres de reproduction de la population.
- Étude anatomique de l'appareil génital mâle et femelle au repos et en activité sexuelle.

III.1.- Résultat sur le processus de perte du poids des œufs au cours de l'incubation

Avant d'exploiter les résultats de la perte du poids, un suivi du développement embryonnaire de 21 jours est effectué pendant la première phase d'incubation.

III.1.1.- Développement embryonnaire chez le Faisan commun

Selon les résultats du suivi du développement embryonnaire durant l'incubation, on peut constater que :

- **A la mise en incubation (jour 0) :** La présence d'une tache claire dans l'œuf mesurant entre 3 à 3,5 mm de diamètre, qu'est l'indice du début de développement. C'est le stade blastula secondaire, qui marque la fin de la segmentation de l'œuf fécondée, qui se déroule à l'intérieure de l'oviducte avant la ponte (Fig. 53). A ce stade, il se constitue à la surface du jaune d'œuf une tache circulaire blanchâtre : le blastodisque, visible à l'œil nu (**Beddiah, 2007**).

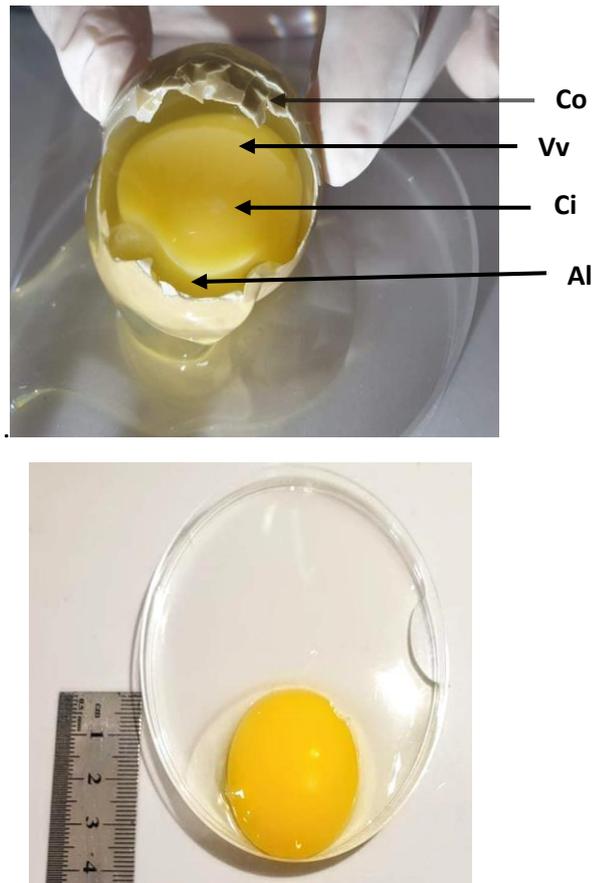


Figure 53 : Œuf de Faisan commun à la mise de l’incubation (jour 0).
 (Al) : albumen ; (Ci) : cicatrice ;(Co) : coquille ; (Vv) : vésicule.

HAMMADI ET IKHLEF (2018) ont rapporté que la longueur de ce disque germinatif chez le Faisan est similaire à celle de la poule qui est de 3,5 mm environs comme décrite par SCHRICKER (1991).

- **Au 3^{ème} jour** : L’embryon est facilement distinguable à un coté du vététilus, ayant une longueur de 5 à 6 mm de diamètre. A ce stade on peut observer nettement le système vasculaire d’un diamètre variant de 20 à 23 mm (Fig. 54).

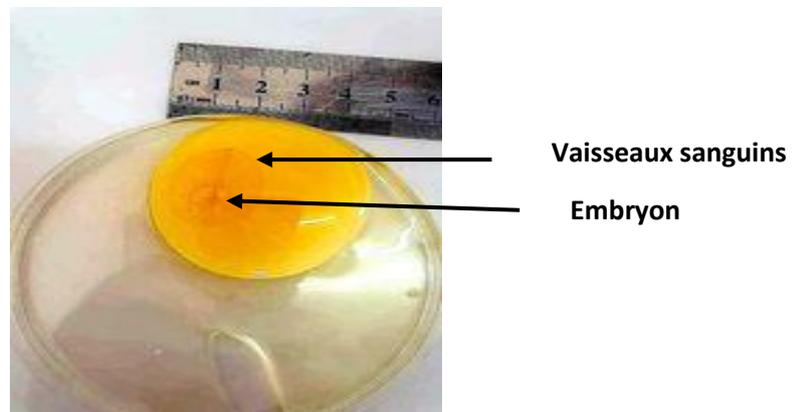


Figure 54 : Œuf de Faisan commun au 3^{ème} jour d’incubation (jour3).
 (Vs) : Vaisseaux sanguins ; (E) : Embryon.

Les évènements les plus importants qui poursuivent au cours des trois premiers jours concernent au premier lieu des modifications visible à l'œil nu qui représente :

Un étalement du blastodisque sur le vitellus, et formation de la ligne primitive qui se termine au centre par une dépression conique en forme d'entonnoir c'est : le nœud de Hensen. La formation du repli céphalique à 'origine de la corde. C'est la phase de gastrulation (BEDDIAF, 2007).

L'allongement de l'embryon, et la différenciation de la région céphalique. Trois vésicules encéphaliques sont bien individualisées à partir de deux jours d'incubation : Le prosencéphale, le mésencéphale (ou cerveau moyen) et le rhombencéphale ou cerveau postérieur qui se poursuit, par la moelle épinière (BEDDIAF, 2007).

Le cœur est bien visible à ce stade, situé sous l'intestin au niveau du rhombencéphale.

Au 6^{ème} jour : A partir de ce stade, on observe une augmentation de la chambre à air . Les yeux sont visibles. Les ailes et les pattes commencent à se développer.

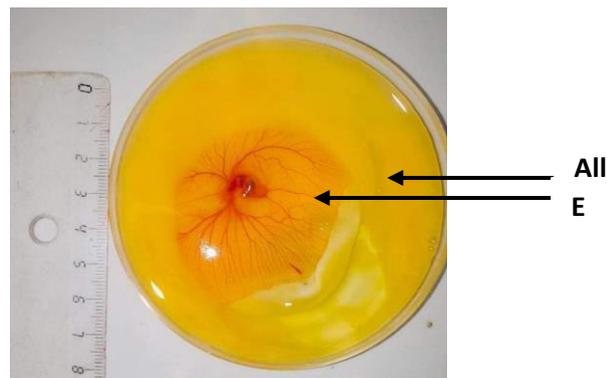


Figure 55 : Œuf de Faisan commun au 6^{ème} jour d'incubation (jour 6).
(All) : Allantoïde ; (E) : Embryon.

Le système nerveux, visuel et squelette vont prendre régulièrement de l'extension, les membres apparaissent à la fin du 4^{ème} jour ainsi que les ébauches des poumons ; foie, pancréas et reins provisoires sont développés (SCHRICKER, 1991).

Au 9^{ème} jour : Les vaisseaux sanguins sont plus apparents. Développement et augmentation de la taille de l'embryon. L'œil et le bec et les membres sont façonnés.

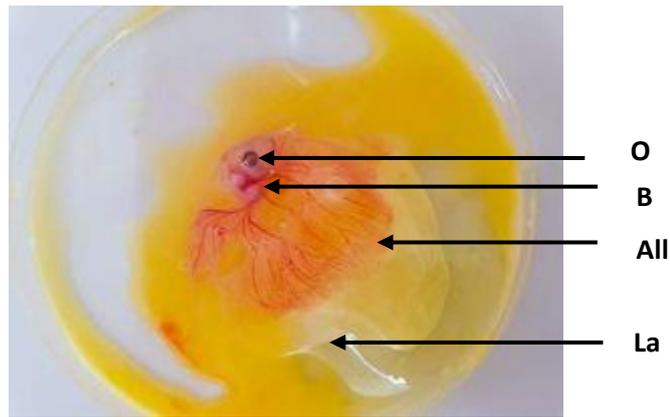


Figure 56 : Œuf de Faisan au 9^{ème} jour d'incubation (jour 9).
(O) : œil ;(B) : bec ; (All) : allantoïde ;(La) : liquide amniotique.

Au 8^{ème} jour d'incubation le cou est bien différencié et la bouche est bien dessinée et la circonférence des paupières est devenu ellipsoïdale (BEDDIAF, 2007). Le bec de l'embryon est formé et les membres sont articulés (SCHRICKE, 1991).

Au 12^{ème} jour : Les ailes et les pattes sont formés. La régression de la quantité de vitellus, et augmentation de la taille de l'embryon. Développement remarquable du bec. Les paupières sont presque jointives, et le duvet commence à apparition sur l'ail ainsi que sur le reste du corps (Fig. 57). Ces observations sont conformes aux résultats des travaux de BEDDIAF (2007).

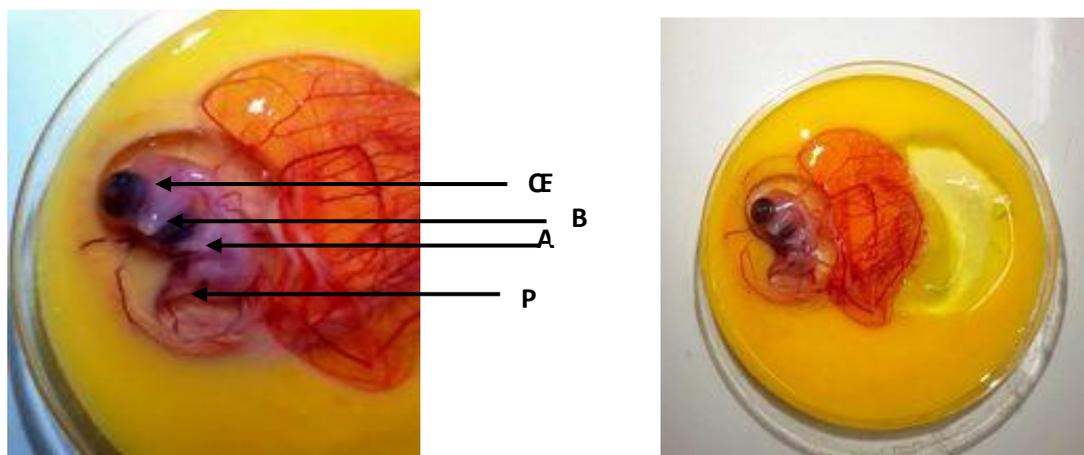


Figure 57 : Œuf de Faisan au 12^{ème} jour d'incubation (jour12).
(O) : œil (B) : bec ;(A) : ail ;(p) : patte.

Au 15^{ème} jour : A partir de ce stade, on observe les battements cardiaques, l'embryon a beaucoup grandis, alors que le jaune commence à diminuer, la chambre à air a augmenté de volume (Fig. 58).

A partir du 14^{ème} jour d'incubation, corps de l'embryon est entièrement couvert de duvet et les yeux sont fermés, et le bec porte la dent d'éclosion qui lui permettra de sortir de sa coquille. Au quinzième jour on remarque la présence du duvet sur les deux paupières fermées (BEDDIAF, 2007).

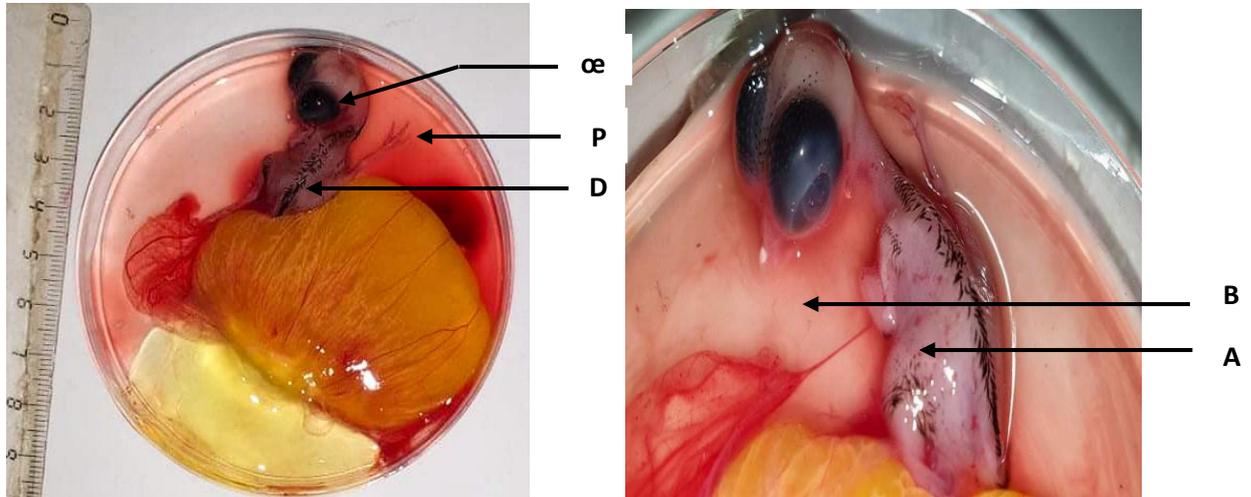


Figure 58 : Œuf de Faisan commun au 15^{ème} jour d'incubation (jour15).
(**œ**) : œil ; (**P**) : patte ; (**D**) : duvet ; (**B**) : bec ; (**A**) : ail.

Au 18^{ème} jour : on observe une forme totalement opaque occupent le tier de l'œuf : c'est le poussin. La tête est nettement inclinée à droite et engagé sous l'ail (Fig. 59).

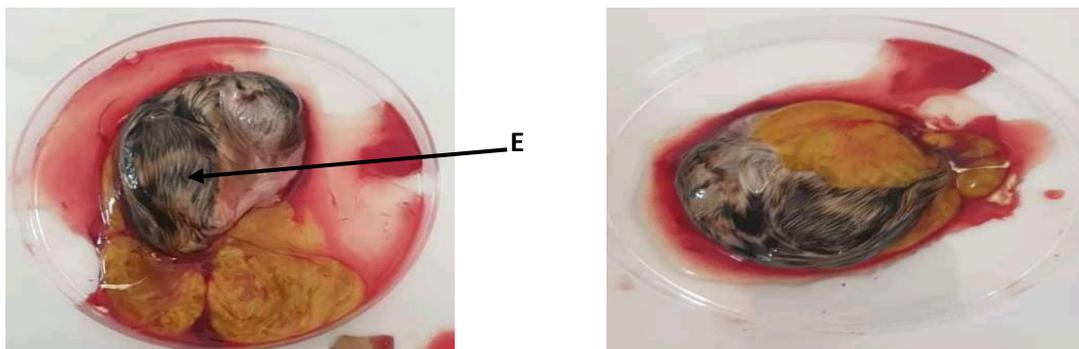


Figure 59 : Œuf de faisane commun au 18^{ème} jour d'incubation (jour18).
(**E**) : embryon

Selon SCHICKER (1991), les reins définitifs sont fonctionnels au-delà du 15^{ème} jour et le début de la respiration pulmonaire se manifeste vers le 18^{ème} ou 19^{ème} jour. A ce stade l'embryon déchire la membrane coquillière au niveau de chambre à aire et commence à respirer.

Au 21^{ème} jour : La croissance de l'embryon est complète. Le blanc d'œuf est complètement disparu et le jaune se réduit d'une façon remarquable (Fig. 60). Le bec est dans la chambre à air, puis bêche grâce à la petite proéminence transitoire du bec nommée : le diamant, à ce stade le poussin est prêt à sortir de sa coquille (BEDDIAF, 2007).



Figure 60 : Poussin de Faisan commun au 21^{ème} jour d'incubation.

Le suivi du développement embryonnaire des œufs de faisan commun nous a permis de conclure :

-. La croissance de l'embryon est remarquable, surtout lors de 10 derniers jours d'incubation, en parallèle on observe une diminution des annexes embryonnaires.

-. Le poids des annexes embryonnaires augmente au cours de l'embryogenèse. Elles se forment au début du développement et assurent la protection, la nutrition, la respiration et l'élimination des déchets métabolique de l'embryon (HANSET, 2013).

Après 20 à 24 heures d'incubation, le corps de l'embryon commence à se distinguer des tissus périphériques (extra embryonnaire) et les feuillets s'étendent au-delà du corps de l'embryon. Ces derniers vont contribuer à la formation des annexes embryonnaire qui sont :

La vésicule vitelline englobe le jaune d'œuf, elle est arrosée par les deux artères allantoïdiennes qui donnent naissance à un riche réseau capillaire. HANSET (2013) ET SCHRICKE (1991) confirment que ce réseau sanguin va permettre de transporter les substances nutritives du jaune jusqu'à l'embryon par le biais du cordon ombilical. Ces substances nutritives sont assimilées partiellement par l'embryon pendant la durée de son développement persiste en quantité notable au moment de l'éclosion (SCHRICKE, 1991), le reste du vitellus, soit 25% de la masse initiale, se rétracte dans la cavité abdominale au niveau

de l'intestin moyen et sert de réserve au poussin dans les 1^{er} heures qui suivent l'éclosion (HANSET, 2013).

L'amnios est une membrane qui enveloppe l'embryon comme un sac et qui se développe+9+ plus vite que l'allantoïde après 30 à 33 heures après le début de l'incubation qui a un rôle protecteur pour l'embryon (HANSET, 2013).

L'allantochoirion est une membrane épaisse très vascularisée. Cette vascularisation assure les échanges respiratoires de l'embryon avec l'extérieur, résorbe les sels minéraux dans la coquille et assure l'absorption au niveau des villosités de l'allantoïde, de la plus grande partie de l'albumen (NAU *et al.*, 2010).

III.1.2.- Résultats sur la mise en évidence d'un coefficient de perte de poids KW des œufs au cours de l'incubation

Les résultats des valeurs moyennes de poids, de largeur, et de longueur des œufs et de coefficient de perte en poids sont présentes dans le tableau 4.

Tableau IV : Dimensions moyennes des œufs du Faisan commun issus d'élevage au CCZ

Nombre d'Œufs incubés	WT (g)	B (mm)	L (mm)	KW
96	29,18	34,77	43,42	0,55

WT ; poids initial moyen des œufs ; **L** : longueur des œufs ; **B** ; largeur des œufs ; **KW** : coefficient de la perte du poids ($KW = WT / LB^2$).

Le poids moyen des œufs mesuré chez les populations d'élevage (n=96), est de 29,18 g. Cette moyenne est supérieure à celle obtenue par HAMMADI ET YAKHLEF (2018), et HEDIBEL ET BELMOKHTAR (2015), qui sont respectivement de 28,27 g et 27,59 g. et celle donnée par FELSKA-BLASZCZYK ET POHORECKI (2015) en Pologne (26,31 g) chez le Faisan doré. Cependant la valeur du poids moyen obtenue dans la présente étude est inférieure à celui donné par THEME *et al.* (2006) en France (34 g.) pour le Faisan commun d'élevage, et aussi inférieure que celle citée par İPEK et DIKMAN (2007) en Turquie (31,02 g.) pour le Faisan commun.

Selon SCHRICKE (1991), le poids moyen est de l'ordre de 33 g. avec une fourchette allant de 28 g. à 38 g. Ce faible poids moyen trouvé dans la présente étude est due au nombre de pontes effectués par les femelles. Les cinq à huit premiers œufs, en début de ponte, ont un poids légèrement inférieur à la moyenne.

La longueur et la largeur moyenne des œufs de notre population d'élevage sont de l'ordre de 43,42 mm et 34,77 mm. SONG *et al.* (1999), confirme que la longueur et la largeur moyenne de l'œuf de Faisan commun sont respectivement de 42,30 et 33,64 mm.

Sur la base des résultats du suivi de l'incubation d'un échantillon de 96 œufs, nous avons calculé le coefficient ($KW = 0,55$) pour la population d'élevage au CCZ. Le résultat obtenu est similaire à celui calculé par ALI-TALEB ET BOUSSAID (2011) et HEDIBEL ET BELMOKHTAR (2015) ainsi HAMMADI ET YAKHLEF (2018) est ce coefficient KW c'est le même que celle proposée par HYOT (1979).

Dans le tableau V, l'évolution du poids moyen des œufs pesées chaque 03 jours pendant 21 jour d'incubation est présenté.

Tableau V : Evolution du poids moyen des œufs du Faisan commun depuis la ponte jusqu'à la fin de l'incubation

Temps	0	3	6	9	12	15	18	21
Poids moyen (g)	WT	W3	W6	W9	W12	W15	W18	W21
	29,18	28,68	28,07	27,36	26,85	26,15	25,57	25,10
P *	0	0,5	1,11	1,82	2,33	3,03	3,61	4,08
P **	0	1,71	3,80	6,23	7,98	10,38	12,37	13,98

WT : poids initial des œufs (g) ; W3, W6, W9, W12, W15, W18, W21 : poids des œufs pris chaque 3 jours au cours de l'incubation ; P* : pertes cumulées de poids moyen (g) ($P^* = WT - WI$) ; P** : pertes cumulées de poids moyen en % ($P^{**} = 100(WT - WI) / WT$).

D'après le tableau V, la valeur de la perte totale cumulée enregistrée est de 4.08 % pour un poids moyen initial de 29,18 g. Soit une perte de l'ordre de 13,98% pour 21 jours et une perte quotidienne moyenne de 0,19 g par jour.

Nous avons aussi tracé la courbe qui présente l'évolution de la perte du poids des œufs de faisans au cours de l'incubation (21 jours) (Fig. 61).

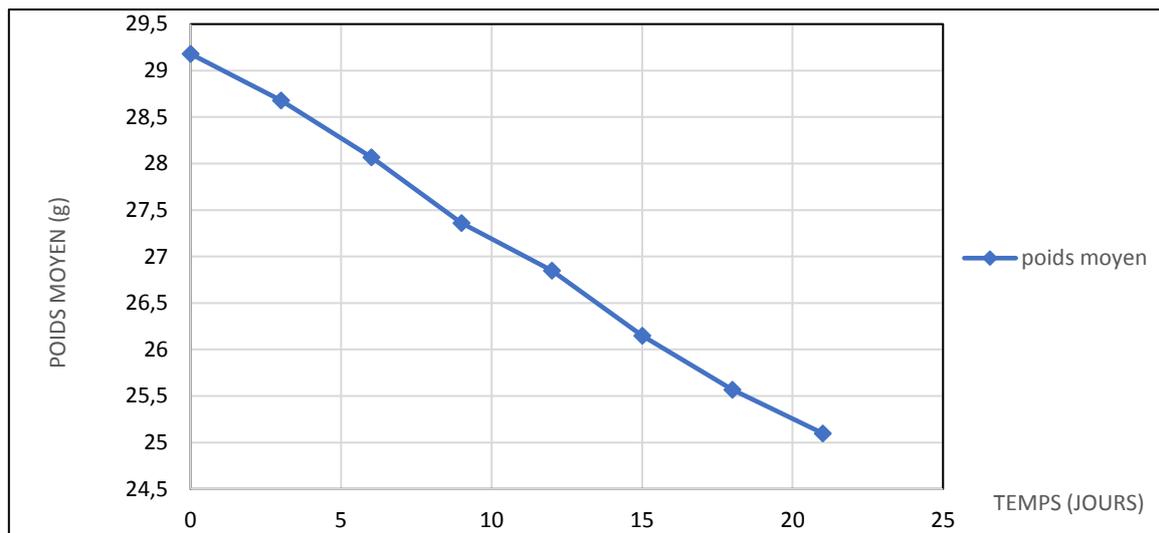


Figure 61 : Courbe de la perte du poids des œufs au cours de l'incubation

Cette courbe définie par l'équation $y = -0,19X + 29,09$ montre que la perte du poids est proportionnelle à la durée de l'incubation (Fig. 61). Cette perte est due à la respiration de l'embryon et comme tout être vivant, il consomme de l'oxygène et rejette de l'eau et du gaz carbonique, il utilise progressivement les réserves dont il dispose pour son développement à savoir les protéines, eau, et les minéraux (BOUADI *et al.*, 2000).

L'incubation des œufs sous les conditions naturelles et / ou artificielle est un processus biologique contrôlé par des lois physiques et si les conditions environnementales sont constantes, la perte du poids est une relation linéaire par rapport au temps (KHATAOUI ET OULMANE, 2001).

En effet, la perte du poids à une humidité donnée est en fonction de la perméabilité de la coquille, les membranes de la coquille et la dimension de l'œuf (RAHN et Ar, 1974 ; KHATAOUI ET OULMANE, 2001). On rappelle que la coquille est une membrane solide semi-perméable dont les nombreux pores laissent passer l'air et l'humidité. Ces mêmes auteurs ont montré que si les œufs ont été intensément gérés dans un incubateur artificiel, leur perte de poids peut être contrôlée par l'augmentation ou la diminution de l'humidité dans l'incubateur. Quand l'humidité est importante, l'air est presque saturé d'eau et les œufs ont une difficulté pour expulser les vapeurs d'eau. Donc ils perdent de poids lentement. Une humidité faible dans l'incubateur tracte l'eau dans l'œuf et ce dernier perd du poids à un taux élevé et à une vitesse rapide.

L'opération d'incubation peut contrôler la valeur du poids qu'un œuf perd durant la période d'incubation. Le poids de l'œuf selon SCHRICKE (1991) diminue de 13 %. Il est à souligner que la diminution pondérale d'après sauveur (1988) est de 15%, ce pourcentage varie selon la condition d'hygrométrie adoptée ajoute le même auteur.

Dans notre expérimentation, nous avons constaté que la perte pondérale est de l'ordre de 13,98 %. Ce paramètre a été utilisé pour estimer les échanges gazeux vitaux qui s'effectuent par les pores de la coquille. L'eau perdue va être remplacée au fur et à mesure de l'incubation, par de l'air qui va venir augmenter le volume de la chambre à air. Le volume de ce dernier est vital pour le poussin au moment de l'éclosion pour deux raisons : pour respirer et pour découper la coquille (AIT TALEB ET DJAROUNE, 2013).

La perte d'eau est aussi corrélée avec le taux de métabolisme embryonnaire et leur développement (RAHN et Ar, 1980). Dans d'autres travaux (RAHN et Ar, 1974) avancent que si cette perte est trop élevée ou trop faible, elle influence sur le développement de l'embryon et par conséquent le taux d'éclosion (MEIR ET COLL, 1984). Elle-même est influencée par la température ; si la température optimale d'incubation de l'œuf est en dessus, elle cause une perte d'eau excessive (supérieur à 14%), conduisant à une mortalité embryonnaire par déshydratation. D'autre part, des températures optimales inférieures baissent le taux d'éclosion en raison de la perte d'eau réduite (inférieur à 12 %), ce qui provoque une surhydratation de l'embryon et une altération des échanges gazeux (ROMANOFF, 1930).

III.2.- Les paramètres de succès de reproduction

Dans cette partie, nous avons procédé à l'identification de la qualité des œufs en calculant :

- L'Indice de ponte (IP) ;
- Le taux d'éclosion (EC) ;
- Le taux de fécondité (FEC) ;
- Le taux de mortalité embryonnaire (ME).

III.2.1.- Evolution des paramètres de reproduction de la population

Afin de bien se situer d'un point de vue performances par rapport aux années précédentes, nous allons présenter dans cette partie et en premier, les paramètres de reproduction de l'année en cours (Tab. VI).

Tableau VI : Les paramètres de reproduction de l'année 2021

Années	IP (%)	EC (%)	ECB (%)	FEC (%)	ME (%)
2021	42,23	86,59	70,86	84,74	12,60

IP% : indice de ponte ; **EC%** : taux d'éclosion ; **ECB%** : Taux d'éclosabilité ; **FEC%** : Taux de fécondité ; **ME%** : Taux de mortalité embryonnaire.

A partir des résultats obtenus (Tab. 6), nous pouvons dire que notre population totale présente des taux relativement élevés et faibles et qui fluctuent dans un éventail des valeurs minimales et maximales assez court. Par exemple nous notons un taux moyen de fécondité de 84,74 % et un taux d'éclosabilité de 70,86 %. Les résultats montrent que le taux d'éclosion est au-dessus du seuil de 80 % avec un moyen de 86,59 %. Nous avons enregistré un taux de mortalité embryonnaire assez élevé de 60 %. Ce taux de mortalité qui dépasse nettement la norme de 10 % et dû aux mauvaises conditions d'incubation (Température inadéquate, ventilation insuffisante) ou bien dû au des maladies de reproducteur (syngamose), notamment des œufs anormaux ou infectés.

En effet, les conditions ou les routines d'élevage et la conduite des itinéraires techniques sont observées dans le strict respect des consignes et des normes, il est admis d'enregistrer des taux de mortalité embryonnaire compris entre 6 à 10 %, et qui pouvez beaucoup plus correspondre à l'expression et l'influence de certains caractères exogènes et endogènes qui échappent au contrôle des techniciens (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

LE BARS ET SIMON (2005), rappellent que chacun des paramètres d'incubation joue un rôle essentiel dans le développement de l'embryon, la moindre modification amène à la mort du fœtus.

III.2.2.- Les paramètres de reproduction depuis l'année 2015 jusqu'à 2021

Dans cette partie nous avons analysé l'évolution des paramètres biologiques à savoir, le taux d'éclosion, le taux d'éclosabilité, le taux de mortalité embryonnaire et le taux de fertilité ,depuis l'année 2015 jusqu'à l'année 2021 sauf l'année 2020 à cause de la pandémie sanitaire de Corona le centre n'a pas pu de suivre le travail ou d'enregistrer les données de performance et de production de cette année ,donc nous n'avons pas pu obtenir les données de cette année et malheureusement nous avons dépassé l'année 2020. Les résultats sont présentés dans le tableau VII et la figure 62.

Tableau VII : Evolution des paramètres de reproduction depuis 2015 à 2021 (Présent travail).

Années	2015	2016	2017	2018	2019	2021
EC (%)	97.99	95.92	90.79	85.68	57.85	86.59
ECB (%)	73.58	58.73	68.54	56.90	38.78	70.86
FEC (%)	73.80	61.22	75.26	65.65	68.95	84.74
ME (%)	1.99	3.59	9.19	14.31	30.16	12.60

EC % : taux d'éclosion ; **ECB %** : taux d'éclosabilité ; **FEC %** : taux de fécondité ; **ME %** : taux de mortalité embryonnaire.

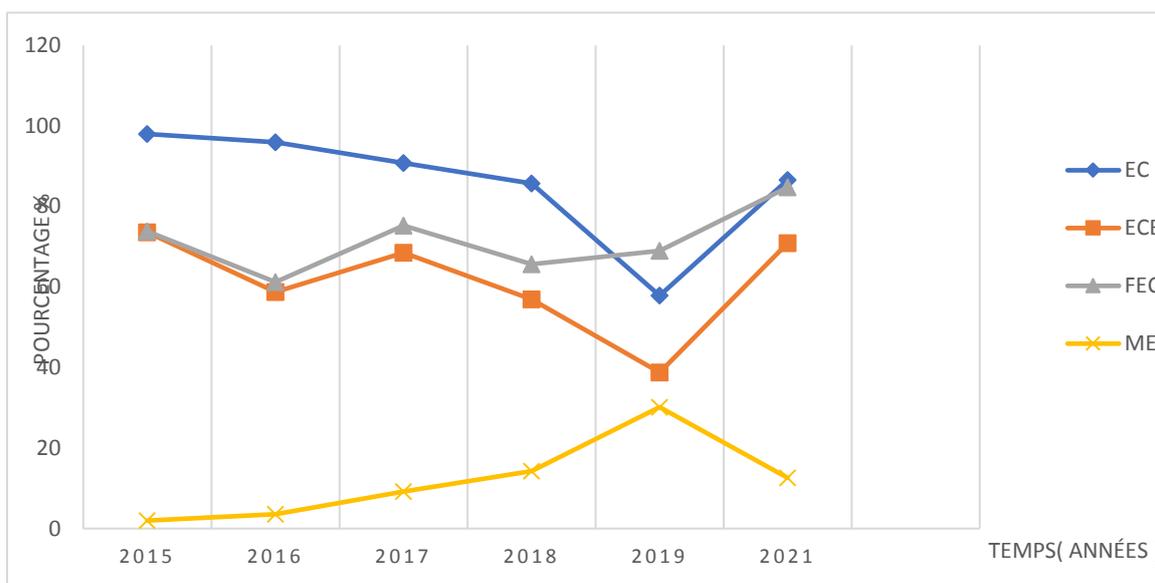


Figure 62 : Evolution des paramètres moyens de reproduction de 2015 à 2021

EC % : Taux d'éclosion ; **ECB %** : Taux d'éclosabilité ; **FEC %** : Taux de fécondité ;
ME % : Taux de mortalité embryonnaire.

L'analyse de ces différents indicateurs de la population de référence montre par exemple que les deux paramètres moyens (taux d'éclosion, taux d'éclosabilité) sont inversement corrélés aux taux moyens de mortalité embryonnaire et qui s'est exprimé de façon significative qu'en 2019. L'amélioration enregistrée de ces indicateurs montre que malgré ces accidents, la population a suffisamment de résilience pour rebondir à des niveaux appréciables de fertilité (Tab. VII ; Fig. 62).

D'après ces observations, nous pouvons dire que la population du Faisan commun élevées et contrôlée au centre cynégétique de Zéralda s'exprime par une durée moyenne de 5 ans avec des taux de fécondité variant d'une valeur moyenne minimale de 61,22 % (2016), a une valeur moyenne maximale de 84,74% (2021). Le taux de mortalité embryonnaire est situé entre 1,99 % (2015) et 30,7 % (2019), alors que l'année 2021 elle est de 12,60 %.

Les résultats obtenus à partir de l'analyse et de l'interprétation des données relatives aux indicateurs biologiques et zootechniques de la population d'élevage de Faisan durant les années précédentes (de 2015 à 2021), nous amènent à insister sur le fait que le potentiel biotique de la population semble avoir atteint le maximum d'expression. Ceci démontre combien il est difficile de contrôler les facteurs responsables lorsque les installations (parquet de ponte, bâtiment et matériel de couvoir) ne sont pas totalement conformes aux normes telles

que définies les règles d'élevage du gibier, de prophylaxie et de mise en fonctionnement des couveuses (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

III.2.3.- Evolution de l'effort de ponte de la population d'élevage

Afin de vérifier l'évolution de ponte des femelles présentes, nous avons calculé les valeurs moyennes de ponte par faisanes et par semaines de mars à mai 2021, les résultats sont présentés dans le tableau VIII.

Tableau VIII : L'effort de ponte durant 12 semaines en 2021.

Temps	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Q	82	268	477	686	832	823	781	701	814	704	718	565
IP %	5,57	18,23	32,44	46,66	56,59	55,98	53,12	47,68	57,37	47,89	45,84	38,43

Q : Œufs pondus ; IP : indice de ponte

Sur l'ensemble de la période de 12 semaines, l'indice de ponte moyenne oscille entre un minimum de 5,57 % et à un maximum de 56,59% (Tab. 8).

Les résultats des observations de l'année 2021, ont montré que l'indice de ponte est de 42.23%. Nous remarquons qu'il y a eu une diminution par rapport à l'indice de ponte de l'année 2018 qui est de 46,67 %. Cette chute brutale est dû aux plusieurs facteurs qui peuvent influencer la valeur de taux de ponte qui sont : le stress et non-respect des conditions d'ambiance (température, ventilation) à cause de pluies et aussi la maladie de syngamose qui touché plusieurs femelles et ça les a fait mourir.

Nous avons aussi tracé la courbe qui illustre les différentes phases du cycle de ponte de la population captive du Faisan commun (Fig. 63).

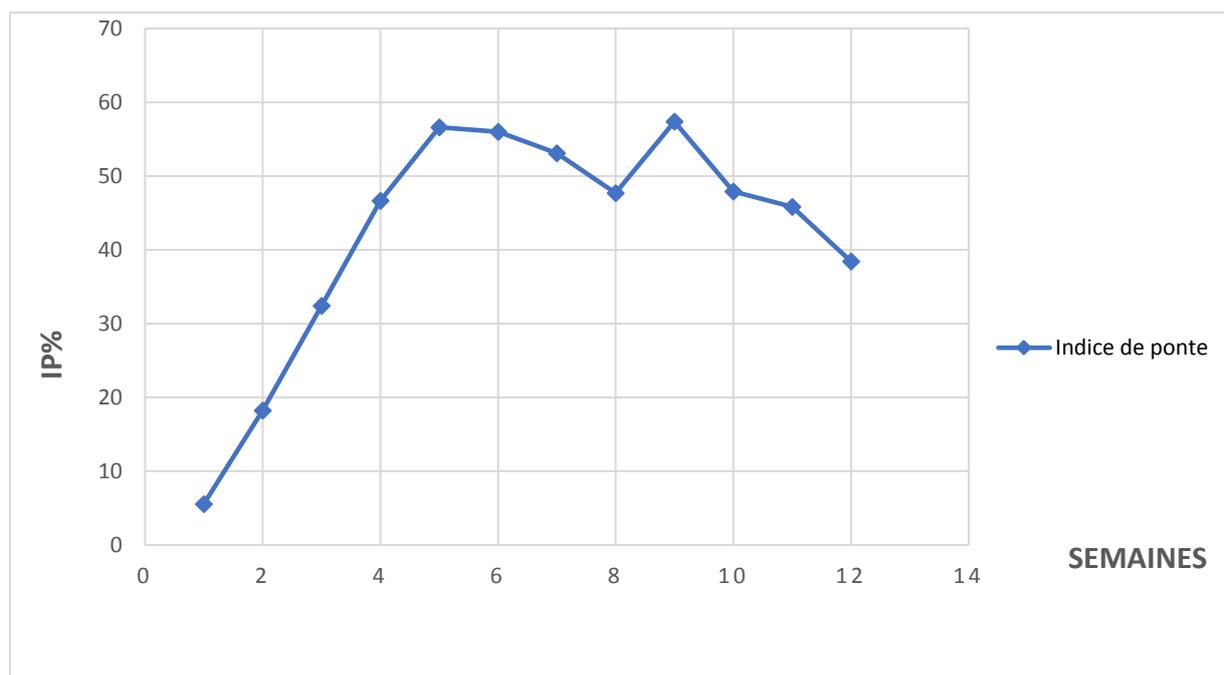


Figure 63 : Evolution de la ponte des œufs par semaines chez la faisane

Durant les 12 semaines, nous avons trouvé au sein de notre population d'élevage 04 phases de ponte ; une phase d'accélération qui débute dès la première semaine (S1) et se termine à la cinquième semaine (S5) où y a l'augmentation de la production des œufs (Fig. 63).

La deuxième phase correspond à une chute de l'effort de ponte elle comprend la cinquième semaine (S5) jusqu'à la huitième semaine (S8) cette baisse a touché la moyenne de ponte de la population qui est due au stress causé par les pluies et non-respect des conditions d'ambiances (température, ventilation).

La troisième phase est la phase de la reprise de l'effort de ponte débute de la huitième semaine (S8) jusqu'à la neuvième semaine (S9) ; Cette phase représente le pic de ponte chez cette espèce qui est confirmée par (AMIRI, 2014) et comme le montre sauveur (1988) qui est indiqué que celui-ci est atteint 6 à 9 semaines après le début de la ponte.

A partir de la quatrième phase c'est la phase de la chute de la production d'œufs, due aux pluies qui se situent entre la neuvième (S9) et la douzième semaine (12)

III.3.- Étude anatomique de l'appareil génital mâle et femelle de faisan de Colchide

Dans cette partie nous avons réalisé une étude comparative du côté anatomique de l'appareil génital mâle et femelle dans deux états différents au repos et au moment de la reproduction :

III.3.1.- Etude anatomique de l'appareil génital femelle

Selon la figure (64) on observe que l'appareil reproducteur femelle est composé de deux parties essentielles : l'ovaire et l'oviducte donc il s'agit d'un appareil impair parce que seul l'ovaire et l'oviducte gauche qui fonctionnes.

III.3.1.1.- Ovaire

a.- En phase de repos : Nous remarquons que l'ovaire est une structure ovale, allongée et aplatie, son extrémité crâniale arrondie est large en section transversale, son extrémité caudale est plus pointue, SCHWARZE (1966) dit que l'ovaire mesure en moyenne 3 cm de longueur, 2 cm de largeur, 0,35 à 1 d'épaisseur. Par contre qu'**en période d'activité sexuelle :** l'ovaire ressemble à une grappe de raisin (Fig. 64) de nombreux follicules arrondis, de taille variée, se projettent à partir de la surface ventrale du l'ovaire et sont suspendus dans la cavité abdominale par un pédicule, chez une poule en période de ponte, 4 à 5 très volumineux follicule sont présents (diamètre peut atteindre 4 cm) (NILLATE, 2001).

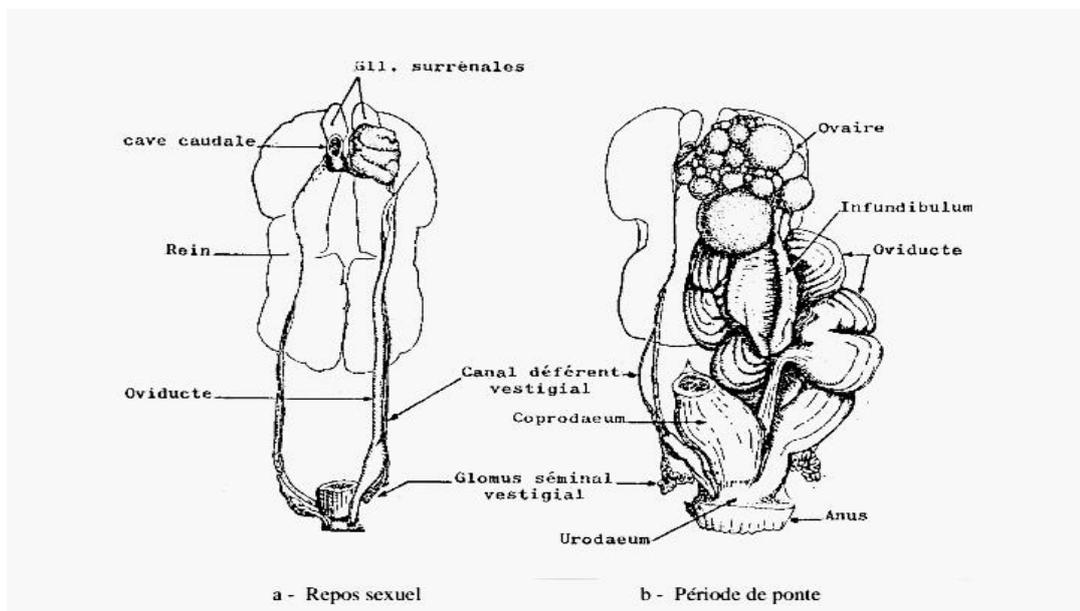


Figure 64 : Variations saisonnières de l'appareil reproducteur femelle (MASTTALL, 1960)

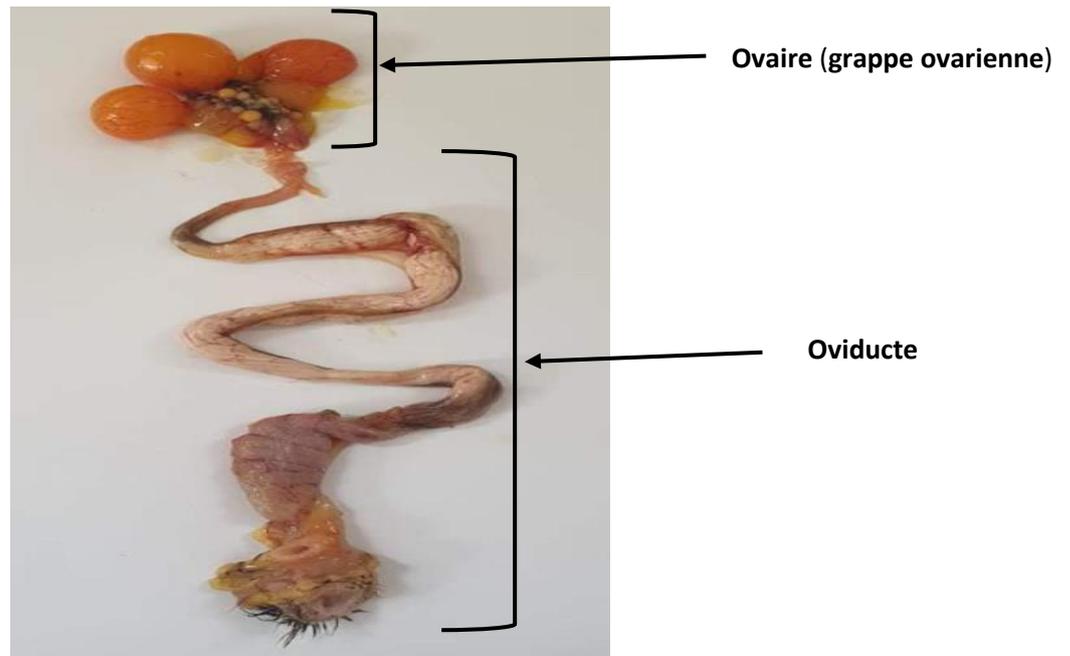


Figure 65 : L'appareil génital femelle (Originale, 2021)

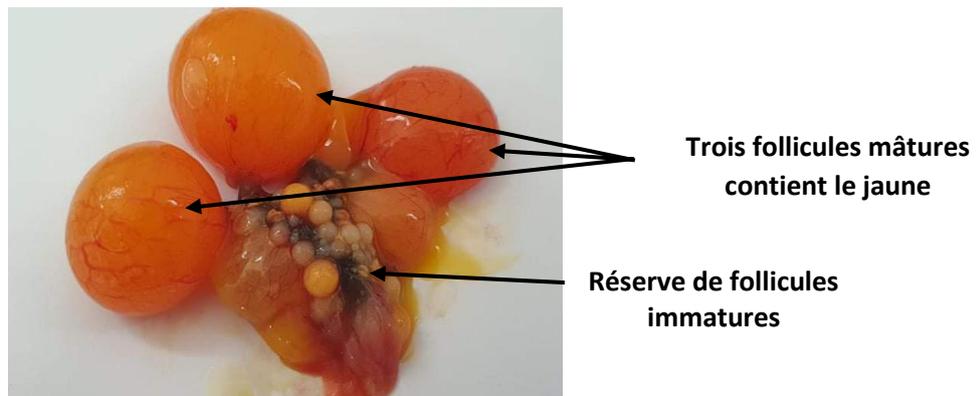


Figure 66 : Grappe ovarienne de faisane (Originale, 2021)

III.3.1.2.- Oviducte

L'oviducte assure le transport de l'œuf vers le cloaque et l'ajout successifs de l'albumen, des deux membranes coquillières et de la coquille (VILLATE, 2007).

L'oviducte est un tube circonvolutionné à paroi épaisse, très dilatable, qui relie la cavité cœlomique (il s'ouvre à proximité de l'ovaire) au cloaque (Fig. 67).

Pendant **la période de reproduction**, la longueur de l'oviducte est multipliée environ par 4 fois et son poids augmente de 15 à 20 fois, ainsi **l'oviducte inactif** d'une faisane à une

longueur moyenne de 15 cm, un poids de 5 g. Lors de la période de ponte, il mesure environ 65 cm et pèse 76 g.

Il est composé de 5 sections successives (NILLATE, 2001) :

- **Infundibulum** : En forme de pavillon frangé de 2 à 3 cm est maintenu à proximité des follicules en maturation par un solide ligament qui l'unit à l'avant-dernière côté gauche.
- **Le magnum** : Portion de 40 cm aux parois très épaisses sécrète l'albumen.
- **L'isthme** : D'environ 12 cm secret l'albumine et la membrane coquillière
- **L'utérus** : 12 cm à parois mince forme la coquille.
- **Le vagin** : Forme la cuticule externe de la coquille et la pigmentation, il s'ouvre dans l'urodeum.

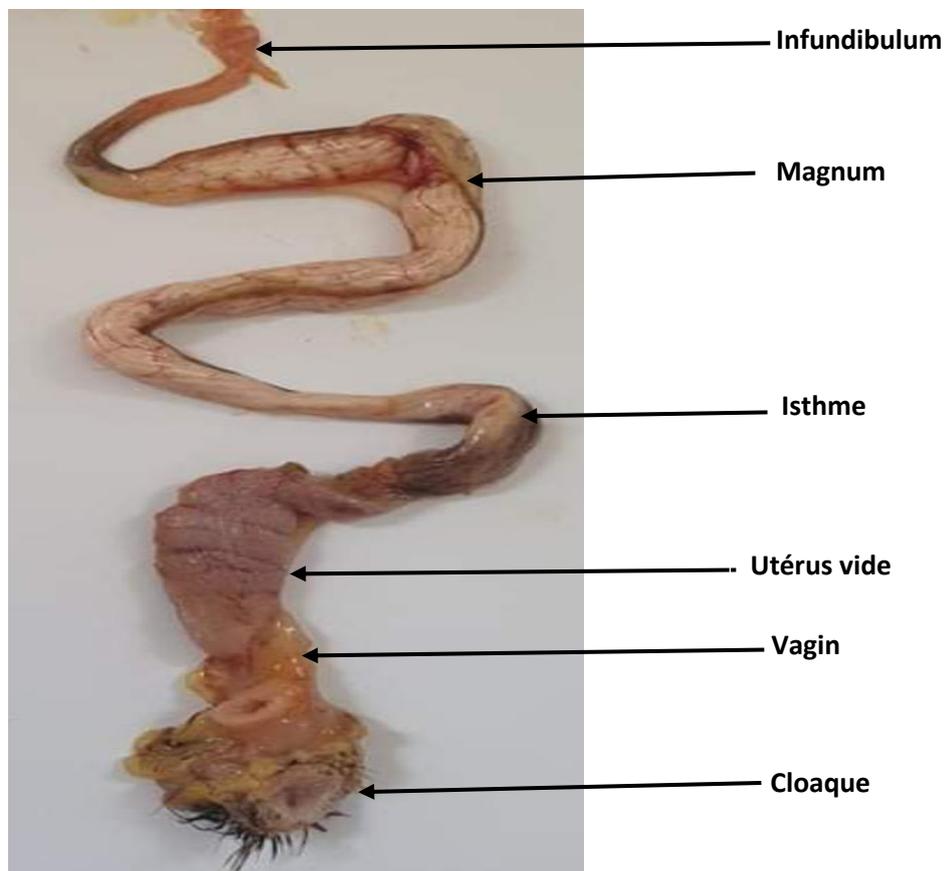


Figure 67 : Oviducte de faisane en période d'activité sexuelle (Originale, 2021)

III.3.2.- Anatomie de l'appareil reproducteur mâle.

L'appareil génital des mâles consiste en deux tractus droite et gauche constitué chacun d'un testicule, d'un épидидyme, et d'un conduit différents sinueux qui chemine le long de l'uretère (JOHNSON, 2000).

III.3.2.1.- Les testicules

Contrairement à ce que l'on observe chez la plupart des mammifères, chez le faisan mâle les testicules sont internes, par absence de migration testiculaire, les testicules restent dans leurs emplacements d'origine (PICHEREAU, 2012).

Ils sont situés de part et d'autre de l'aorte postérieure, et fixés en situation antérieure par rapport aux reins dans la cavité abdominale.

On observe dans la figure (68), que les testicules sont deux organes blanchâtres, en forme de haricots entourés d'une capsule conjonctive fine et fragile et ce qui est confirmé par PICHEREAU (2012) dans son travail.

Le testicule gauche est plus grand que le droit, plusieurs auteurs confirment ce résultat (SAUVEUR, 1988 ; VILLATE, 2001 ; BRAUNL, 2004 ; WALTER, 2007 ; PICHEREAU, 2012).

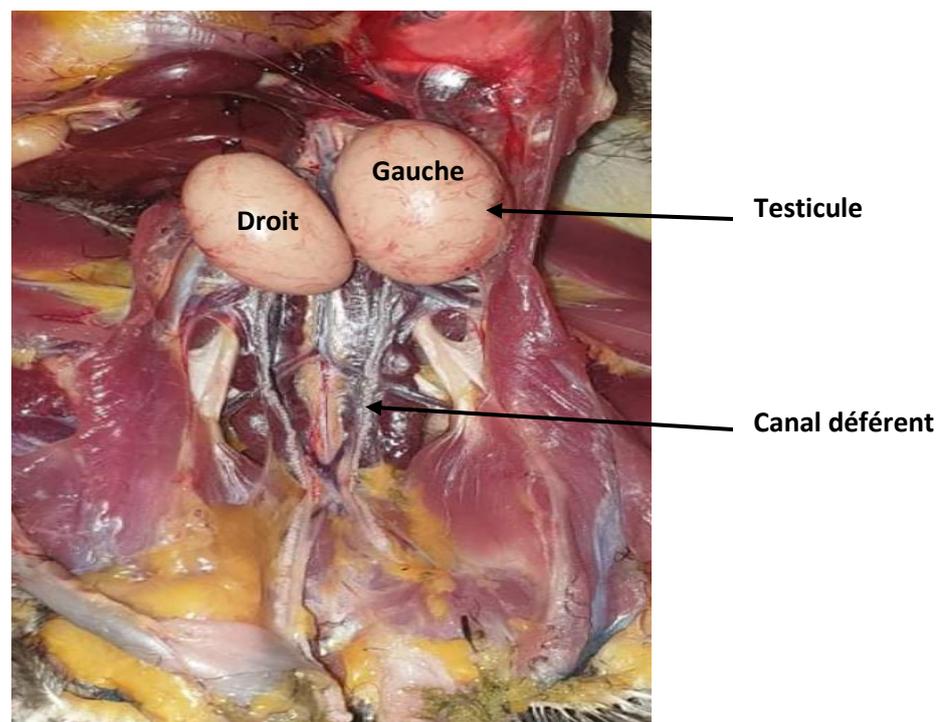


Figure 68 : L'appareil génital mâle de faisan (Originale, 2021)

Le poids testiculaire subit des variations saisonnières très importantes, cette croissance est dû à l'augmentation de la longueur et du diamètre des tubes séminifères ainsi que du nombre de cellules de Leydig et de cellules interstitielles (BRAUN, 2004). Ce qui est confirmé dans le travail de BOUZIDA (2017) qui dit que chez un oiseau adulte en activité

sexuelle, les tubes séminifères de diamètres très importants avec une grande lumière pleine, remplie par les SPZ qui apparaissent comme des structures filamenteuses dans une lumière riche en sécrétion testiculaires qui constituent le fluide testiculaire, ainsi que tous les types des cellules de la lignée germinale sont présents (Fig. 69).

Par contre en repos sexuelle, les tubes séminifères de diamètre et lumière inférieurs à son équivalent actif et les SPZ sont totalement absents.

Pendant la période d'activité sexuelle, les testicules mesurent 35 à 60 mm de long, 25 à 30 mm de diamètre. Par contre, pendant la phase de repos, les testicules mesurent 10 à 19 mm de long et 10 à 15 mm de diamètre.

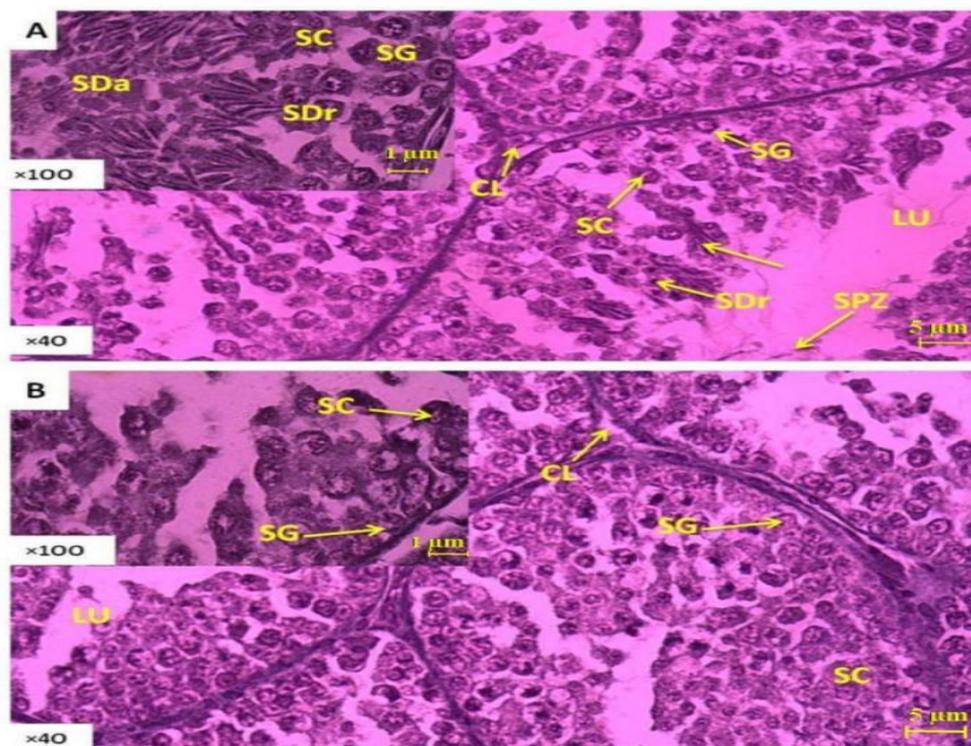


Figure 69 : Évolution de la structure du testicule entre le coq en activité sexuelle et celui en repos sexuel, G.X400 et X1000 (coloration trichrome de Masson) (BOUZIDA, 2017)

A : testicule en activité sexuelle

B : testicule en repos sexuel

Légendes : LU : lumière ; CL : cellule de Leydig ; SC : spermatocyte ; SG : spermatogonie ; SPZ : spermatozoïde ; SDR : spermatide ronde ; SDA : spermatide allongée.

En termes de fonctionnalité, les cellules de Sertoli (situées dans les tubules séminifères) semblables à celles des mammifères, sont indispensables à la spermatogenèse, et sensibles à la FSH, l'androgen-binding protein (ABP) et l'inhibine.

Les cellules de Leydig sont aussi similaires à celles des mammifères, et produisent la testostérone sous l'action de la LH.

Les spermatozoïdes, une fois produits, parcourent les tubules séminifères, le rete testis. Les différentes parties de l'épididyme (où ils sont stockés), puis les canaux déférents pour rejoindre le cloaque lors de l'éjaculation (SENTENAC, 2015).

III.3.2.2.- Épididyme

L'épididyme est localisé au bord dorso-médial du testicule, au niveau du hile, il est constitué de rete testis, des canaux efférents, des canaux de connexion et du canal épидидymaire, l'ensemble de ces canaux se déversent dans le canal fédérant (JOHNSON, 2000).

III.3.2.3.- Les canaux déférents

Les canaux déférents longent les uretères en formant de plus en plus de replis au fur et à mesure que l'on approche du cloaque et se jettent dans l'urodeum en formant une ampoule séminale ou glomus séminal (Fig. 70) (SAUVEUR, 1988 ; BRAUN, 2004).

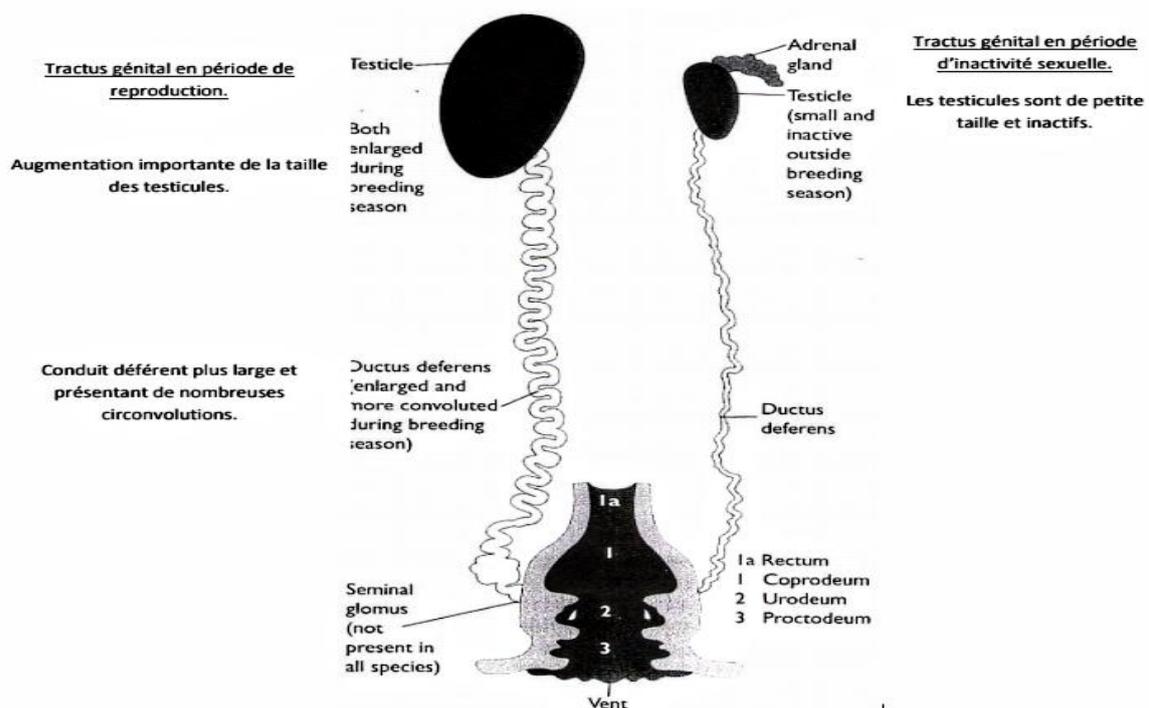


Figure 70 : Anatomie du tractus génital mâle au repos et en période de reproduction (JOHNSON, 2000).

En conclusion, les organes reproducteurs mâles des oiseaux à reproduction saisonnière croît et régressent sous l'influence de la lumière, la température, précipitation et la disponibilité de l'alimentation (HELL *et al.*, 2003, KAKOSZYŃSKI *et al.*, 2010).

L'activité sexuelle est soumise à de nombreux paramètres environnementaux incluant la température ambiante, l'humidité relative, l'accès à l'alimentation.... En conséquence, l'environnement doit être parfaitement maîtrisé (PICHEREAU, 2012).

Les organes sexuels des oiseaux ont un volume réduit en dehors de la saison de reproduction en raison d'une adaptation au vol (VILLATE, 2001).

Conclusion

conclusion

Conclusion

Notre travail concernant l'étude de développement embryonnaire et la perte pondérale des œufs pendant l'incubation chez le Faisan commun, dans le but de l'étude de la biologie de reproduction d'une population captive contrôlée au centre cynégétique de Zéralda.

Le suivi de développement embryonnaire nous permet de voir et d'identifier plusieurs stades de développement grâce aux événements morphologiques observés sur des embryons

La perte de poids est s'exprime par un coefficient de constante de poids qui est proportionnelle à la durée d'incubation. Cette perte due à la respiration et le développement de l'embryon. La perte de poids varie selon les conditions d'hygrométrie et selon la température.

L'analyse des paramètres de succès de reproduction montre que les mauvaises conditions d'incubation ainsi que les maladies de reproducteurs jouent un rôle essentiel dans le développement de l'embryon.

Les résultats obtenus à partir de l'analyse des données relative aux indicateurs biologiques et zootechnique de la population d'élevage de Faisan durant les 5 années précédentes nous amène à insister sur le fait que le potentiel biotique de la population semble avoir atteint le maximum d'expression.

L'analyse de l'effort de ponte pendant 12 semaines montre une chute de l'indice du pont dû aux plusieurs factures environnementales ainsi que le stress et nosssn-respect des conditions d'ambiance.

L'étude anatomique des organes génitaux montre que les organes sexuels des oiseaux ont un volume réduit en dehors de la saison de reproduction.

En perspective :

- Réalisé une étude anatomique et histologiques des appareils génitaux mâle et femelle
- Suivre le développement embryonnaire sous un microscope pour une meilleure observation des différents stades de développement embryonnaire.

Références

Références

Références bibliographiques

- Abbou I Et Belheouane M. (2010).** *Caractérisation des effets de la sélection sur l'expression des performances zootechniques, biologiques et des fréquences phénotypiques Rapide et Lente chez une population captive de Faisan commun (Phasianus colchicus L.).* Mémoire d'ing. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 43 p.
- Adamski M. et Kuzniacka J., 2006.-** *The effect of age and sex on slaughter traits of pheasants (phasianus colchicus L.). Anim Sci Pap Rep 24 (Suppl 2), 11-18.*
- Ali-Taleb A. et Boussaid S., 2011.-** Bio-écologie de la reproduction de la perdrix gabra (*Alectoris barbara*) au Maroc. Rabat, 62 p.
- Ali-Taleb L. Et Djaroune F. (2013).** *Contribution à l'étude de la biologie de reproduction de la Perdrix gabra (Alectoris barbara Bonnatere 1972) au niveau du centre cynégétique et de l'extension de la réserve de chasse de Zéralda, Alger.* Thèse Master., Univ Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, 58 p.
- Amiri S. 2014.-***Evolution des paramètres biologiques et zootechniques d'une population du faisan commun au CCZ ; Synthèse des lâchers dans la réserve de chasse de Zéralda*
- Anonyme (1987).** *Faisan commun, Bull. Mens. Off. Nat. Chasse, 166. Fiche n°40.*
- Beddiaf B. (2007).** *Chronologie du développement embryonnaire chez les oiseaux* (Doctoral dissertation, Batna, Université El Hadj Lakhdar. Faculté des Sciences).
- Belhamra M., Fernane S., Bouadi N., Mekioussa M. Et Boukhamza M. (2004).** Analyse des causes de mortalités après un lâcher de Faisan commun (*Phasianus colchicus* L.) dans la région de la Kabylie In : *Atelier régional sur la gestion durable des ressources cynégétiques, 9-11 février 2004, Tlemcen (Algérie), Recueil des com. 14 p.*
- Belhamra. M. (2007).-** La recherche appliquée aux gibiers en Algérie. *Lettre du centre. Bull. inf. vulg. : 11-12.*
- Bellairs A.D.A., Jenkin C.R. & Marshall A.J. (1960).** *Biology and comparative physiology of birds.* New York : Marshall : 241-299.
- Biadi F. et Mayot P. (1990).** *Les faisans.* Ed. Hatier, Paris, France, 212p.
- Blibek .T et Ait boudrare., 1998.** Contribution à l'étude de l'introduction et adaptation du faisan commun (*Phasianus colchicus*) dans le canton de Bou Ilfane de la forêt domaniale de Tamgout de la région d'Azazga. Mémoire d'Ingénieur à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 53 p.
- Bouadi N., Rezgui M. et Fernane S., 2000.-** Recherche expérimentale sur la sélection d'une souche de repeuplement de Faisan commun *Phasianus colchicus*. Contribution à

l'implantation d'une population naturelle dans la forêt domaniale de Taourirt Ighil, Wilaya de Béjaïa. Thèse ingénieur. U.M.M.T.O., 129p.

Boukhamza M., 2004.- Analyse des causes de mortalités après un lâcher de Faisan commun (*Phasianus colchicus*, L.) dans la région de la Kabylie In : Atelier régional sur la gestion durable des ressources cynégétiques, 9-11 février 2004, Tlemcen (Algérie), Recueil des com. 14p.

Bouzida S. (2017). Développement histologique de la gonade mâle chez le poulet reproducteur du type Cobb 500 en élevage rationnel dans la région d'Azazga : essai préliminaire (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Braun L. (2004). *Physiologie et maîtrise de la reproduction chez les Reptiles et les Oiseaux*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 200p.

Brown R., Ferguson J., Lawrence M. Et Lees D. (2003). *Guide des traces et indices d'oiseaux*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 322p.

Brilland J.P., Reviers M. (1989). *L'insémination artificielle chez la poule : Bases physiologiques et maîtrise du Taux de fécondation des œufs*. INRA Nouzilly. 2(3), (197-203).

Carlson B.M. (1981). *Patten's foundations of Embryology*. Mc Graw. Hill. New York.

Delarue M. (2004). *Développement embryonnaire du poulet «Gallus domesticus»*. Université Pierre et Marie Curie. UFR des sciences de la vie, (122-145).

Derrage 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.

De Reviers M. (1988). *Appareil génital mâle et production des spermatozoïdes*. In : *Reproduction des volailles et production d'œufs*. INRA Editions. Paris, (141-206).

Delacour J. (1983). *Tous les faisans du monde*. Ed. De l'orée. W.P.A, Bordeaux, 479p.

Ehmann M. (1987). *Organisation sociale et stratégies reproductrices du faisan commun (*Phasianus colchicus*)*. Etude de deux populations en milieu semi-naturel. Thèse Doc. Sciences naturelles, Université Rennes 1, 351p.

Elis S. (2007). *Approche transcriptomique de la compétence ovocytaire chez la poule*. Thèse Université François Rabelais. Tours. France, (55-70).

Elphick J. & Woodward J. (2003). *Pocket Birds*. London, UK : Dorling Kindersley.

Farhi K. (2011). *Connaissance et gestion des populations captives du Faisan commun (*Phasianus colchicus*, linné 1758)*. Contribution à la sélection d'une lignée de repeuplement (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider Biskra).

Felska-Blaszczk L. & Pohorecki K. (2017). Comparison of conformation and

laying performance of various pheasant species. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 14 (2) : 93-108.

Gavard-Gongallud N. (2000). *L'élevage du gibier à plumes. Elevage-Pathologie- Habitat-Population*. Ed. France Agricole, 1^{er} Edition, 255p.

Giudice J. & Ratti J. (2015). *Ring-necked Pheasant. The Birds of North America Online, record 572* [ed. by Poole, A.]. Ithaca, New York, USA : Cornell Lab of Ornithology. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/572/>.

Hammadi H. Ikhlef R.(2018).- contribution à l'étude de la biologie de la reproduction chez le faisan commun (*phasianus colchicus*) en captivité au centre cynégétique de zéralda (CCZ)

Hanset E. (2013). *A l'autruchon, l'incubation des œufs d'autruche*. Les Presses Agronomiques De Gembloux, A.S.B.L. Belgique, 56p.

Hedibel N et Belmokhtar A., (2015).- contribution à l'étude de la biologie de reproduction, l'étude histo-morphométrique de testicule de faisan commun « *phasianus colchicus* » au cours de la croissance, élevée et contrôlé au Centre Cynégétique de Zéralda.

Hill D. & Robertson P. (1988). *The Pheasant : Ecology, Management and Conservation*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 282p.

Heinzel H., Fitter R. And Parslow J. (1998). *Birds of Britain and Europe with North Africa and the Middle East*. London, UK : Harper Collins Publishers.

İpek A. & Dikmen B.Y. (2007). The relationship between growth traits and egg weight in Pheasants (*P. colchicus*).

Johnsgard P.A. (1988). *Genus Phasianus, L. in Game Bird Breeders handbook*. Ed. A. Wesdard ; F. Vobra and V. Denton : 32-41.

Kamel. R. (2001). *Suivi de l'évolution d'une population de Faisan commun (Phasianus colchicus) après lâcher dans la forêt domaniale de Taourirt Ighil, wilaya de Bejaia*. Mémoire d'ingénieur. U.M.M.T.O., 71 p.

Khataoui S. Et Oulmane K. (2001). *Mise en évidence des premiers indicateurs biologiques d'une population naturelle de la Perdrix gabra (Alectoris barbara, Bonnaterre, 1970) au niveau de l'extension de la réserve de chasse de Zéralda. Contribution à l'élaboration d'un plan de gestion de l'espèce*. Mémoire Ing., Univ. Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, 118p.

Knźniacka J. & Adamski M. (2010). Growth rate of body weight and measurements in pheasants reared up to the 24th week of life. *Archives Animal Breeding*, 53 (3) : 360-367.

Larinouna F. (2011). *Connaissances et Gestion des populations captives du faisan*

commun (Phasianus colchicus. Linné, 1758). Contribution à la sélection d'une lignée de repeuplement. Mémoire de PGS. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 70 p.

Le Bars L. Et Simon F. (2005). *Développement embryonnaire du poulet.* Thèse d'ingénieur. U.C.O Bretagne nord. 32 p.

Le Moigne A. (1989). *Biologie du développement : développement des oiseaux.* 2^{ème} édition. Masson. Paris, (3-107).

Lever C. (2005). *Naturalised birds of the world.* London, UK : T & AD Poyser.

Mameri D. Et Chebilad. (2003). *Effets de la sélection sur l'évolution des paramètres biologiques chez une population captive de faisan commun (Phasianus colchicus). Contribution à la connaissance du niveau d'implantation en milieu naturel : forêt domaniale de Bourouis dans la Wilaya de Tipaza.* Mémoire d'Ing. Univ M'Hamed Bougara Boumerdes, 68p.

Mayot P. (1991). Le faisan. Centre National d'Etudes et de recherche appliquée sur la petite faune sédentaire de plaine. O.N.C : 1-32.

Mayot P. (2006). Faculté de reproduction en nature de différentes souches de faisans. CNERA Petite Faune Sédentaire de Plaine-Saint-Benoist, Auffargi, *Faune sauvage*, 274 : 56-63.

Mayot P. Et Gavard-Gpngallud N. (2007). *Le Faisan commun : la reconquête.* Ed. Artémis, 142p.

Mazucca P. (1993). *Le grand livre de la chasse et du tir.* Ed. Gründ. France : 112-113.

Mc Gowan Pjk., Kirwan Gm. And Boesman P. (2013). *Common Pheasant (Phasianus colchicus). Handbook of the Birds of the World Alive* [ed. by Hoyo, J. del Elliott, A. Sargatal, J. Christie, D. A. Juana, E. de]. Barcelona, Spain : Lynx Edicions. http://www.hbw.com/species/common-pheasant-Phasianus_colchicus.

Meir M.A. Et Coll. (1984). Ecllosion croissante des œufs de dinde en faisant correspondre l'humidité incubateur à la coquille des œufs conductance individuels. Ed : Poultry science : 1489-1496.

Mezerdi F. (2015). *Biologie de la reproduction d'une population captive de la Perdrix gabra (Alectoris barbara) et dynamique des populations en milieux prés forestiers et présahariens en Algérie* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider Biskra).

Motam. A. Et Yahiaoui. A. (2006). *Déterminisme génétique et environnemental du picage et du cannibalisme chez une population captive de Faisan commun (Phasianus*

colchicus, L.) élevée au Centre Cynégétique de Zéralda : contribution A la sélection d'une lignée de repeuplement. Thèse ingénieur. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 46 p.

Nard J. (1965). *Cailles, Perdrix, Faisans et Autres oiseaux de chasse*. Ed. Maison rustique, Paris, 108p.

Nau F., Gueri-Dubaird C., Baron F. Et Thapon J-L. (2010). *Science et technologie de l'œuf ; Production et qualité*. Vol I. Edition TEC & DOC. Lavoisier, 375p.

Ollivier. L. (1992). *Les bases de la génétique quantitative. Le modèle à plusieurs locus*, INRA, Prod. Anim., hors-série 'Eléments de génétique et application aux populations animales' : 69-74.

O.N.C.F.S. (2009). Description de l'espèce, fiche de l'ONCFS.

Oudjoudi F. (2005). *Contribution à la connaissance de l'expression des gènes de croissance k, K et les facteurs environnementaux impliquant le cannibalisme chez le faisán commun (Phasianus colchicus) élevé au Centre Cynégétique de Zéralda*. Mémoire d'Ing. Univ. Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 69 p.

Paul H. Et Hansen C. (2003). *Larousse de la chasse*. Ed. Nathalie Cornellana, 208p.

Periquet J. (1996). *Faisans et paons*. Ed. Rustica, Paris, France, 216p.

Pichereau, A. (2012). *Les techniques de prélèvement et d'insémination artificielle chez les oiseaux* (Doctoral dissertation).

Rahn H. Et Ar A. (1974). *L'œuf aviaire : le temps, d'incubation et la perte d'eau*. Ed : Condor : 147-152.

Rahn H. Et Ar A. (1980). *Un échange de gaz de l'œuf aviaire : le temps, la structure et la fonction*. Ed. zoologiste Américain, 484 p.

Rio B. (2001). *Toutes les chasses du faisán*. Ed. Jean-Paul Gisserot. 61p.

Romanoff L. (1930). *Biochimie et biophysique de développement de l'œuf de poule*. Mémoires de l'université de Cornell de la station agricole expérimentale : 1-27.

Sauveur B. (1988). *Reproduction des volailles et production d'œufs*. Ed. Quae, 449 p.

Schricke E. (1991). *Faisán de chasse : Elevage et maladie*. Ed. le point vétérinaire, 1^{ère} Ed, 432 p.

Scott Et Gilbert. (2004). *Biologie du développement*. Published by De Boeck Université. ISBN 28004145344. 9782804145347, (858).

Sentenac H. (2015). *Causes possibles de non-éclosion chez le Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)* (Doctoral dissertation, éditeur inconnu).

Song K.T., Choi S.H., & Oh H.R. (2000). A comparison of egg quality of pheasant,

chukar, quail and guinea fowl. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(7), 986-990.

Switzer C. (2011). *Phasianus colchicus*. In : *Animal Diversity Web*, Ann Arbor, Michigan, USA : University of Michigan Museum of Zoology.

Theme. A., Vannesson R. Et Mayot P. (2006). *Faisan : Le conservatoire des souches de faisan commun à l'ONCFS. Des oiseaux de qualité pour des opérations de repeuplement*. Ed. faune sauvage n° 274.

Thonnerieux Y. (1988). Faisan de Colchide. Sa réhabilitation est encore possible. *R.N.C.* 439 (Octobre) : 76-78.

Verrier. E. (1992). *La gestion génétique des petites populations*. INRA, Prod. Anim., hors-série 'Eléments de génétique et application aux populations animales : 265-271.

Villate D. (2001). *Les paramyxoviroses. Manuel pratique. Maladie des volailles*, 2^e éd. Éditions France Agricole, Paris, 148-161.

Wiener G. Et Rouvier R. (2009). *L'amélioration génétique animale*. Ed. Quae. France, 280 p.

Zhang L., An B., Backstrom N. And Liu N. (2014). Phylogeography-based delimitation of subspecies boundaries in the common pheasant (*Phasianus colchicus*). *Biochemical Genetics*, 52 (1/2) : 38-51.

Annexes



Annexe I

Tableau (9) : longueur et largeur des œufs de faisan (originale, 2021)

N°	Longueur	Largeur	N°	Longueur	Largeur	N°	Longueur	Largeur
01	44,12	34,10	39	46,80	34,99	77	41,96	35,33
02	44,04	35,04	40	41,00	33,61	78	44,55	35,01
03	42,09	35,65	41	44,05	34,73	79	44,62	35,66
04	45,51	36,23	42	45,04	34,48	80	45,70	35,23
05	42,22	34,99	43	42,40	34,80	81	45,79	34,04
06	44,48	34,23	44	43,33	36,04	82	42,91	35,48
07	44,90	32,83	45	44,35	35,86	83	45,30	34,36
08	42,48	33,99	46	42,99	35,81	84	42,02	34,48
09	41,94	33,72	47	42,88	34,51	85	44,50	33,35
10	43,97	35,68	48	44,94	33,25	86	43,48	34,99
11	43,87	35,44	49	45,00	34,05	87	44,80	35,83
12	43,75	36,02	50	42,40	34,56	88	43,66	36,66
13	45,82	34,80	51	44,96	35,53	89	43,31	33,11
14	40,44	33,44	52	42,67	35,48	90	41,51	35,17
15	40,39	33,89	53	43,70	36,41	91	42,35	35,32
16	41,43	35,30	54	42,03	34,65	92	40,60	36,05
17	44,46	34,65	55	43,66	34,81	93	43,04	35,56
18	47,27	35,44	56	45,12	35,28	94	44,92	34,99
19	43,07	33,75	57	46,53	35,60	95	43,10	35,22
20	40,73	34,20	58	43,81	34,27	96	43,82	33,73
21	40,67	34,33	59	47,01	35,65			
22	41,39	33,93	60	42,35	34,77			
23	44,79	35,31	61	41,19	34,17			
24	41,06	33,80	62	41,51	34,80			
25	39,73	32,62	63	42,63	36,19			
26	42,05	36,12	64	42,37	34,88			
27	43,91	36,27	65	43,27	35,94			
28	46,68	35,23	66	45,66	35,47			
29	45,03	33,43	67	42,39	35,50			
30	42,78	33,33	68	43,55	34,81			
31	42,98	34,56	69	41,27	34,76			
32	44,39	35,94	70	42,05	34,02			
33	41,25	34,59	71	43,13	34,22			
34	45,04	33,37	72	42,66	35,63			
35	41,33	33,59	73	43,82	34,62			
36	44,29	34,85	74	44,93	34,04			
37	44,36	33,16	75	42,33	33,88			
38	43,40	34,86	76	44,66	34,52			

Annexe II

Tableau (10) : les mesures de perte en poids des œufs de faisán pendant 21 jours (g)

N°	J0	J3	J6	J9	J12	J15	J18	J21
01	30,1	29,5	29,1	28,4	28,1	27,5	27,1	26,5
02	29,9	29,4	28,8	28,2	27,7	27,0	26,5	26,0
03	30,3	29,6	29,1	28,3	27,7	27,0	26,3	25,8
04	33,0	32,4	31,9	31,2	30,6	29,9	29,4	28,9
05	28,3	27,8	27,4	26,9	26,5	26,0	25,7	25,2
06	29,6	28,9	28,3	27,5	27,0	26,2	25,6	25,1
07	28,7	28,0	27,4	26,6	26,1	25,2	24,7	24,3
08	27,5	26,9	26,3	25,6	25,1	24,4	23,9	23,4
09	26,8	26,2	25,9	25,1	24,6	23,9	23,5	23,1
10	30,7	30,1	29,5	28,8	28,3	27,6	27,1	26,6
11	30,8	30,2	29,7	29,1	28,6	27,9	27,5	27,1
12	30,9	30,4	29,9	29,2	28,7	28,1	27,6	27,0
13	31,2	30,6	30,1	29,5	29,1	28,5	28,0	27,5
14	25	24,4	24,0	23,3	22,9	22,3	21,8	21,4
15	26,6	26,4	26,2	26,1	26,0	25,8	25,7	25,6
16	28,9	28,2	27,5	26,6	26,0	25,2	24,6	24,0
17	29,1	28,5	27,8	27,1	26,5	25,8	25,2	24,7
18	35,7	35,1	34,5	33,7	33,2	32,5	32,0	31,5
19	26,4	25,8	25,3	24,6	24,2	23,5	23,1	22,5
20	26,8	26,2	25,7	25,0	24,5	23,8	23,3	22,4
21	26,5	25,8	25,2	24,4	23,9	23,1	22,5	22,0
22	25,9	25,4	24,9	24,3	23,9	23,4	23,0	22,6
23	31,2	30,6	30,0	29,4	28,9	28,2	27,7	27,2
24	26,5	26,0	25,6	24,9	24,5	23,9	23,5	23,0
25	23,6	22,8	22,2	21,2	20,6	19,7	19,0	18,5
26	29,7	29,1	28,6	28,0	27,5	26,9	26,4	26,0
27	31,9	31,4	30,9	30,3	29,8	29,3	22,8	22,3
28	33,9	33,3	32,8	32,1	31,7	31,0	30,5	30,0
29	27,7	27,1	26,5	25,8	25,3	24,6	24,1	23,7
30	26,3	25,8	25,3	24,6	24,1	23,4	22,9	22,5
31	29,1	28,5	28,0	27,4	27,0	26,4	25,9	25,5
32	30,1	29,4	28,7	27,9	27,3	26,5	26,0	25,5
33	27,8	27,2	26,6	26,0	25,5	24,8	24,3	23,8
34	29,1	28,9	28,7	28,5	28,4	28,3	28,2	27,6
35	26,4	26,0	25,8	25,5	25,4	25,2	25,0	24,8
36	29,5	28,8	28,3	27,4	26,9	26,1	25,5	25,1
37	26,6	26,0	25,5	24,9	24,4	23,7	23,2	22,7
38	30,1	29,5	29,0	28,3	27,8	27,2	26,6	26,3
39	30,5	29,8	29,2	28,4	27,7	27,0	26,4	25,8
40	26,2	25,6	25,1	24,3	23,8	23,1	22,5	22,1
41	29,7	29,0	28,4	27,7	27,1	26,3	25,2	24,6
42	29,3	28,7	28,1	27,5	27,0	26,4	25,9	25,3
43	28	27,3	26,7	26,2	25,6	25,0	24,5	24
44	31,1	30,5	29,8	29,1	28,5	27,8	27,1	26,5
45	31,5	30,8	30,2	29,4	28,8	28,0	27,4	26,9
46	31,5	30,5	29,6	28,3	27,4	26,3	25,6	25,2
47	27,9	27,4	26,8	26,1	25,6	25,0	24,5	24
48	27,5	26,9	26,3	25,6	25,1	24,4	23,8	23,1

49	33,4	32,7	32,0	31,3	30,7	30,0	29,5	29.1
50	31	30,3	29,7	28,9	28,3	27,5	26,9	26.3
51	31,6	31,1	30,6	29,9	29,4	28,8	28,4	28.0
52	30,2	29,4	28,8	28,0	27,4	26,6	26,0	25.6
53	32,7	32,1	31,6	31,0	30,6	30,0	29,5	29
54	27,9	27,5	26,6	25,8	25,2	24,5	23,9	23.3
55	29,4	28,7	28,2	27,4	26,9	26,2	25,7	25.2
56	30	29,2	28,5	27,6	27,0	26,1	25,5	25.1
57	33,3	32,5	31,8	31,0	30,4	29,6	29,2	28.8
58	28,5	27,8	27,1	26,4	25,9	25,1	24,5	23.9
59	33,2	32,6	32,0	31,3	30,8	30,1	29,5	29
60	29	28,4	27,9	27,3	26,8	26,2	25,8	25.4
61	26,9	26,3	25,6	24,9	24,3	23,5	22,9	22.6
62	28	27,3	26,8	26,0	25,5	24,8	24,3	23.8
63	30,7	30,2	29,6	29,0	28,5	27,9	27,4	27.1
64	29,2	28,5	27,7	26,9	26,2	25,2	24,6	24
65	31,8	31,1	30,4	29,6	29,1	28,3	27,7	27.3
66	31,1	30,3	29,5	28,5	27,8	26,9	26,2	25.9
67	29,1	28,3	27,6	26,8	26,1	25,2	24,6	24.1
68	28,6	27,9	27,2	26,4	25,7	24,8	24,3	23.7
69	27,5	27,0	27,4	25,6	25,0	24,2	23,7	23.3
70	26,4	25,6	24,8	24,0	23,5	22,7	22,1	21.8
71	27,9	27,2	26,6	25,8	25,2	24,4	23,9	23.4
72	30,1	29,4	28,8	28,0	27,3	26,6	26,0	25.4
73	28,1	27,6	27,1	26,5	26,1	25,5	25,1	24.8
74	28,2	27,6	26,9	26,1	25,6	24,8	24,2	23.7
75	26,6	26,0	25,4	24,6	24,1	23,4	22,9	22.5
76	28,3	27,7	27,2	26,6	26,2	25,5	25,1	24.6
77	29,6	28,9	28,3	27,5	26,9	26,1	25,5	24.9
78	29,6	29,0	28,4	27,7	27,2	26,4	25,9	24.6
79	31,6	30,9	30,3	29,5	28,9	28,2	27,6	27.3
80	30,8	30,1	29,3	28,4	27,7	26,8	26,2	25.3
81	30	29,8	29,7	29,7	29,6	29,5	29,5	29.5
82	30,5	29,8	29,3	28,6	28,1	27,3	26,8	26.5
83	28,6	28,0	27,4	26,6	26,0	25,3	24,7	24.3
84	26	25,4	24,9	24,3	23,9	23,3	22,8	22.1
85	27,7	27,1	26,6	25,9	25,4	24,8	24,2	23.8
86	29,3	28,5	27,9	27,1	26,5	25,7	25,1	24.6
87	31,5	30,8	30,2	29,4	28,9	28,1	27,5	27
88	32,6	32,0	31,5	30,8	30,3	29,7	29,2	28.4
89	26,6	26,0	25,5	24,8	24,3	23,7	23,2	22.8
90	28,7	28,1	27,6	26,9	26,5	25,8	25,3	24.6
91	29,1	28,5	28,0	27,3	26,8	26,1	25,7	25.1
92	29,6	29,1	28,6	28,1	27,6	27,0	26,6	26
93	29,9	29,3	28,7	28,0	27,5	26,8	26,3	25.8
94	30,1	29,4	28,9	28,3	27,7	26,9	26,5	26.1
95	29,5	28,9	28,3	27,6	27,0	26,3	25,7	25.3
96	27,1	26,5	25,9	25,3	24,7	24,0	23,6	23.

Annexe III :

Tableau (11) : les poids des poussins après l'éclosion (originale,2021)

N°	Poids (g)	N°	Poids (g)	N°	Poids (g)	N°	Poids (g)	N°	Poids (g)
1	19,6	15	19,6	29	17,3	43	18,3	57	19,5
2	16,9	16	19,9	30	19,8	44	16,5		
3	18,4	17	18,2	31	18,3	45	18,1		
4	19,2	18	18,19	32	19,5	46	17,2		
5	19,4	19	20,9	33	20	47	22,1		
6	16,1	20	19,8	34	22,2	48	20,1		
7	19,5	21	18,9	35	20,5	49	18,4		
8	17,8	22	21,7	36	18,1	50	17,3		
9	20,5	23	18,9	37	20,6	51	17,8		
10	19,8	24	18,9	38	17,7	52	17,3		
11	16,9	25	12,4	39	18,9	53	18,7		
12	17,4	26	12,7	40	16,2	54	20,8		
13	17,1	27	21,2	41	18,8	55	18,7		
14	16,8	28	20,1	42	19,1	56	20,2		

Annexe IV

Tableau (12) : relation entre température de stockage et taux d'éclosion (GAVARD-GONGALLUD,2000)

Température de stockage	11 C°	13 C°	17 C°	26 C°
Taux D'éclosion	74 %	70 %	52 %	2 %

Annexe V

Tableau (13) : relation entre la durée de stockage et taux d'éclosion (GAVARD-GONGALLUD,2000)

Stockage en jours	5	6	10	15	20	25
Taux D'éclosion	73%	70%	66%	62%	50%	37%

Annexe VI

Tableau (14) : données générales sur l'incubation du faisan (GAVARD-GONGALLUD,2000)

Durée totale n jours (incubation+ éclosion+ stockage)	24.5 jours
Durée d'incubation	21 jours

Température d'incubation	37.8 C°
Humidité relative	48 à 50%
Retournement par jours	12
Durée en éclosion	3.5 jours
Température en éclosion	37.5 C°
Humidité relative	75 à 85 %

Annexe VII

Tableau (15) : les symptômes (GAVARD-GONGALLUD,2000)

Symptômes	Causes
Éclosion tardive	Température trop basse en incubateur Œufs stockés trop longtemps
Poussins visqueux (duvet collé)	Température trop basse en incubateur Taux d'humidité trop élevé Aération insuffisante
Poussin collé à la coquille	Température élevée en incubateur Température trop basse en éclosoir
Poussins avec nombril ensanglanté	Température trop élevée en éclosoir
Poussin ayant une respiration difficile en éclosoir	Humidité trop faible Désinfection incorrecte en éclosoir Aération défectueuse
Poussin aux doigts crochus et pattes écartées	Température trop élevée en éclosoir Humidité trop basse Retournement incorrect
Poussin faible	Chaleur très élevée en éclosoir
Poussin petit	Petits œufs Humidité trop faible
Poussin mou	Température trop élevée Humidité trop faible Ventilation trop forte en éclosoir
Poussin ayant peu de duvet	Température trop élevée Humidité trop faible Ventilation trop forte en éclosoir

Annexe VIII

Tableau16 : indication de qualité d'éclosion à partir de la couleur des œufs (Gavard-GONGaLLUd,2000)

Couleur de l'œuf	Pourcentage d'éclosion
Olive/kaki	75%
Marron foncé	70%
Gris blanc	65%
Marron clair	59%
Bleu	29%

Annexe IX**Notice sanitaire du faisan commun (*phasianus colchicus*, L)****Les maladies les plus répandues sont les suivantes :**

- **Aspergillose** : les symptômes de la maladie se caractérisent par un écoulement du nez, une respiration haletante puis par des accès de toux, un état fébrile , une soif intense et une diarrhée jaune verdâtre. La maladie évolue plus ou moins vite mais se termine souvent par la mort.
- **Avitaminose** : Il s'agit d'un manque total de vitamines. Les sujets atteints apparaissent apathiques et ont un plumage hérissé.
- **Cannibalisme** : c'est une maladie provoquée par la carence en sels minéraux ou en protéines dans l'organisme. Les volatiles atteints de cannibalisme arrachent les plumes de leurs congénères ou piquent les cloaques ou les doigts jusqu'au sang.
- **Choléra** : c'est une affection bactérienne très contagieuse.
- **Coccidiose** : les symptômes : fiente diarrhée blanchâtre et sanguine, état d'abattement, inappétence et forte soif. La mortalité est fréquente chez les jeunes mais rare chez l'adulte.
- **Colibacillose** : maladie infectieuse et contagieuse.
- **Coryza infectieux** : inflammation des muqueuses de l'appareil respiratoire. C'est une maladie bénigne et le faisan guérit en un temps plus ou moins long.
- **Diphthéro-variole** : c'est une maladie courante et contagieuse. Le moyen de prévention est le vaccin.

- **Encéphalomyélite** : Les sujets ont alors du mal à se déplacer et à garder leur équilibre.
- **Entérite** : Elle se manifeste par des diarrhées hémorragiques, inappétence et fièvre. Le taux de mortalité est important.
- **Erythroblastose** : Elle se manifeste par un état anémique progressif. Les sujets atteints doivent être isolés et doivent prendre des antibiotiques.
- **Hépatite** : c'est un processus inflammatoire du foie. Un traitement donné à temps favorisera alors la guérison du faisan.
- **Laryngo-trachéite** : maladie contagieuse qui se caractérise par une inflammation du larynx et de la trachée.
- **Leucitose** : elle est provoquée par des parasites qui sucent le sang ; dans la plupart des cas elle n'entraîne pas la mort et ne présente pas de facteurs externes.
- **Listériose** : elle se caractérise par la formation de lésions au niveau du système sanguin et nerveux. Les symptômes de la maladie ne sont pas très clairs et la mort est subite dans de nombreux cas.
- **Maladie respiratoire chronique** : le taux de mortalité est élevé, c'est une maladie contagieuse par contact direct ; les symptômes sont multiples : écoulement nasal, étternuements, râles respiratoires, sinusites, inflammations oculaires...
- **Pseudo tuberculose** : maladie peu commune aux faisans mais mortelles.
- **Pullorose** : c'est une maladie infectieuse et contagieuse. Chez le poussin elle se manifeste par des états fébriles, la somnolence.. chez l'adulte elle est localisée au niveau de l'appareil génital ; on peut suspecter cette maladie par un taux bas d'éclosion des œufs et par la viabilité des poussins. La gravité de la maladie réside justement dans la transmission des germes.
- **Septicémie** : maladie infectieuse due à des germes pathogènes qui circulent dans le sang, provoquant une intoxication générale.
- **Tuberculose** : le diagnostic ne peut être que clinique, la contagion peut de faire l'ingestion de substances alimentaires contaminées, par les déjections et par les voies respiratoires. Cette maladie est incurable et mortelle ; il faut impérativement brûler tous les sujets et leurs excréments. La stérilisation ou l'élimination de tout matériel est indispensable, il faut donc désinfecter soigneusement les locaux et les volières.
- **Typhus** : les symptômes sont les suivants : plumes hérissées et ailes tombantes, inappétence, diarrhée.. La maladie se transmet de faisan à faisan, par la nourriture et

l'eau de boisson ainsi que par contact avec les déjections. Il faut donc nettoyer et désinfecter minutieusement les bâtiments et le matériel.

- **Les vers** : ils sont transmis par les limaces et les insectes, ils sont présents dans l'appareil respiratoire et digestif. Il est alors nécessaire de nettoyer et désinfecter les faisans et de faire un traitement de vermifuges.

Conseils pour un bon élevage de faisans :

- L'endroit doit être propre
- La nourriture des faisans doit être saine et adaptée à l'âge du faisan
- L'eau donnée doit être propre
- Donner des protéines aux poussins
- Donner des vitamines en cas de carences et pour la croissance des poussins
- Les antibiotiques peuvent être recommandés pour certains traitements
- Des vaccins existent contre certaines maladies