

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE



UNIVERSITE  
Abdelhamid Ibn Badis  
MOSTAGANEM

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

Université Abdel Hamid Ibn Badis MOSTAGANEM



UNIVERSITE  
Abdelhamid Ibn Badis  
MOSTAGANEM

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Agronomie

## **Mémoire De Fin D'études**

Pour l'obtention du diplôme Master en Agronomie

**Option** : Génétique et Reproduction Animale

## **Thème**

*Les signatures de l'environnement sur la génétique de  
faisan commun (*Phasianus colchicus.L, 1758*)*

Présentée par : HENNI Lalia

Devant le jury :

**Président** : Mr. DAHLOUM Lahouari

MCB Université Mostaganem

**Encadreur** : Mme. FASSIH Aicha

MAA Université Mostaganem

**Examineur** : Mr. TAHRI Miloud

MAA Université Mostaganem

Année Universitaire :2018//2019

# Remerciements

Avant tout, je remercie **Dieu** tout puissant de donner la patience le courage et le savoir pour accomplir ce travail :

- Au terme de cette étude, il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et d'adresser, mes plus vifs remerciements ainsi que ma reconnaissance envers les personnes qui m'ont aidé tout au long la réalisation de ce travail :
- Je remercie en premier lieu mon encadreur **M<sup>me</sup> Fassih Aicha** ; Professeur à l'Université de Mostaganem; de m'avoir encadré, dirigé et soutenu, pour le temps et les moyens qu'il a mis à ma disposition et son suivi attentif tout au long de la réalisation de ce travail, ses conseils et ses orientations ainsi sa bonté et sa générosité.
- Je remercie très sincèrement les **membres de jury** à savoir :
- **Mr DAHLOUM Lahouari**, Professeur à l'Université de Mostaganem, d'avoir accepté de m'honorer en présidant le jury.
- **Mr Tahri Miloud**, pour l'honneur qu'il m'a accordé d'avoir accepté de juger ce travail.
- Je tiens à remercier tous les personnes qui ont participé à la réalisation de ce programme: **Samir, Kader, Zahia**, d'avoir contribué à la réussite de notre formation et pour son soutien.
- Toute personne du **CCZ** qui m'a soutenue et aidé le long de ma présence au Centre trouve ici mes sincères remerciements et reconnaissances.

# DEDICACES

***En premier lieu, je remercie le Dieu qui m'a donné la volonté et le courage  
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 ma très chère mère BOUFERMA Nedjma** Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

**A mon très cher Père HENNI Mohammed** Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

**A mes très chères sœurs Noura, Karima, Amina,** En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

**A mes très chers frères Ilyas, Abdelkader ,Salem** Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité. Je vous exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

**A tous les membres de ma famille, petits et grands**

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection

**A ma chère et dynamique professeur assistant Fassih Aicha**

Un remerciement particulier et sincère pour tous vos efforts fournis. Vous avez toujours été présente. Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et mon profond respect.

**A mes chères amies Fatima, Rachida, Djihane, Houda et Zineb.** Je dédie ce travail à toutes les personnes chères à mon cœur. Qu'elles trouvent ici l'expression de toute ma gratitude et mon amour.

***Lalia***

# **liste des abréviations**

**B.N.E.F** : Bureau national des études Forestières.

**CCZ** : Centre Cynégétique de Zéralda.

**DGF** : Direction générale des forêts.

**FRC** : Fédération Régionale des Chasseurs.

**ONCFS** : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

**I.N.R.A** : Institut National de la Recherche Agronomique.

# Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Les aires d'origine et d'extension du faisan commun.....	6
<b>Figure 02</b> : Les caractéristiques morphologiques du faisan commun.....	7
<b>Figure 03</b> : Harem de faisan.....	12
<b>Figure 04</b> : Nid de faisan commun.....	13
<b>Figure 05</b> : Eclosion chez le faisan commun .....	14
<b>Figure 06</b> : Femelles et ses poussins .....	14
<b>Figure 07</b> : Ergot de coq de faisan .....	15
<b>Figure 08</b> : Indices de présence.....	18
<b>Figure 09</b> : Nuisance et prédation .....	21
<b>Figure 10</b> : Relation seuil entre extinction et coefficient de consanguinité .....	30
<b>Figure 11</b> : Localisation de centre cynégétique de Zéralda .....	32
<b>Figure 12</b> : Les œufs frais.....	22
<b>Figure 13</b> : Les œufs stockés au réfrigérateur.....	34
<b>Figure 14</b> : Incubateur .....	36
<b>Figure 15</b> : Mirage des œufs .....	36
<b>Figure 16</b> : Œuf infécond.....	37
<b>Figure 17</b> : Œuf fécond.....	37
<b>Figure 18</b> : Eclosoir.....	37
<b>Figure 19</b> : Phase d'éclosion .....	37
<b>Figure 20</b> : Balance de précision.....	38
<b>Figure 21</b> : Mesure de poids de poussin.....	38

<b>Figure 22</b> : Les poussins dans un bâtiment d'élevage.....	39
<b>Figure 23</b> : Les œufs inféconds après quelques jours d'éclosion .....	40
<b>Figure 24</b> : L es mortalités embryonnaires .....	40
<b>Figure 25</b> : Comparaison entre les poids des poussins après un jour d'éclosion.....	42
<b>Figure 26</b> : Comparaison entre les poids des poussins après 5 jours d'éclosion.....	44
<b>Figure 27</b> : La mortalité des poussins.....	45

# Liste des tableaux

**Tableau 01** : Evolution de la classification des phasianidés.

**Tableau 02** : Mensurations de la population de référence maintenue en captivité à Zéralda.

**Tableau 03** : les habitats appropriés des faisans.

**Tableau 04** : Variation saisonnière du régime alimentaire du Faisan commun.

**Tableau 05** : la différence de taux d'éclosion chez les œufs.

**Tableau 06** : les différentes valeurs statistiques de poids de poussin dans un jour d'éclosion.

**Tableau 07** : les différentes valeurs statistiques de poids de poussin dans 5 jours d'éclosion.

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Partie I : synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur le faisan commun</b>	
1. Systématique du genre <i>Phasianus</i> .....	3
2. Évolution de l'aire de distribution du faisan commun .....	6
2. Caractéristiques morphologiques .....	6
2.1. Mâle.....	7
2.2. Femelle. ....	7
2.3. Jeunes .....	7
4. Biométrie .....	7
5. Habitat.....	8
6. Alimentation.....	9
7. Cycle d'activité journalière.....	10
8. Ethologie.....	11
9. Reproduction .....	11
9.1. Nidification.....	12
9.2. Ponte.....	13
9.3. Couvaion.....	13
9.4. Ecllosion.....	13
9.5. Elevage des jeunes .....	14
10. Détermination de l'âge et du sexe.....	15
10. Chronologie de la mue .....	16

11. Indice de présence .....	16
12. Cris et chants.....	18
13. Dynamique de population.....	18
14. Facteurs externes agissants sur la dynamique des populations.....	20
14.1. Facteurs climatiques.....	20
14.2. Ressources trophiques.....	20
14.3. Maladies.....	20
14.4. Compétition.....	21
14.5. Prédation.....	21
14.6. Capacité d'accueil milieu.....	22
14.7. Effet de l'homme.....	22
14.8. Facteur biodémographique.....	23

## **Chapitre II : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce Faisan commun**

1. Définition de l'épigénétique.....	24
2. marques épigénétique.....	26
3. Epigénétique en élevage.....	27
4. Mécanismes épigénétiques chez le faisan .....	27
5. Effet des facteurs intrinsèques sur la dynamique de population.....	28
6. Conditions d'incubation.....	29

## **Partie II : Partie expérimentale**

### **1. Matériels et méthodes**

1. Situation géographique de centre .....	32
2. Protocole générale et dispositif expérimentale .....	34
2.1 Collecte, triages et stockage des œufs. ....	34
2.2 Incubation et éclosion des œufs. ....	35
2.3 Elevage des jeunes. ....	38

## **II. Résultats et discussion**

1. Résultat de mirage .....40
2. Résultat de taux d'éclosion .....41
3. Différentiel de poids.....41

**Conclusion.**

**Références bibliographiques.**

**Annexes.**

## Résumé

Le faisan commun élevé et contrôlé au Centre Cynégétique de Zéralda appartient à l'ordre de *Galliformes*, la famille des *Phasianidae* et le genre *Phasianus*. Il fut introduit en Algérie en 1970.

Nous avons opéré comment l'épigénétique a un effet sur le développement de poussins.

Les résultats de ce test ont montrés qu'il y' a une diminution de taux d'éclosion chez les œufs placés au réfrigérateur par rapport les œufs frais mais le taux de mortalité embryonnaire est assez fort chez les premiers œufs. Même le poids des faisandeaux après l'éclosion permet d'analyser l'influence de température.

Donc, La variabilité phénotypique concernant les paramètres zootechniques comme le poids, le taux de fertilité et le taux de mortalité montre que la population de faisan commun a influencée par la température surtout au moment de l'incubation des œufs et au moment de développement des poussins faisandeaux.

Ceci confirme bien que la baisse température a un effet négatif sur les œufs de faisan et sur les jeunes faisandeaux dans des différentes étapes de leurs croissances.

**Mots clés:** le faisan commun, l'épigénétique, la variabilité phénotypique, le taux de fertilité, taux de mortalité et l'incubation.

## **Abstract**

The common pheasant raised and controlled at the Centre of Zeralda Hunting belongs to the order *Galliformes*, family *Phasianidae* and gender *Phasianus*. It was introduced in Algeria in 1970.

We operate how epigenetics has an effect on the development of chicks.

The results of this test have shown that there has a hatching rate of decline in egg placed in the refrigerator by supplying fresh eggs but embryonic mortality rate is quite strong in the first eggs. Even the weight of pheasants after hatching is used to analyze the influence of temperature.

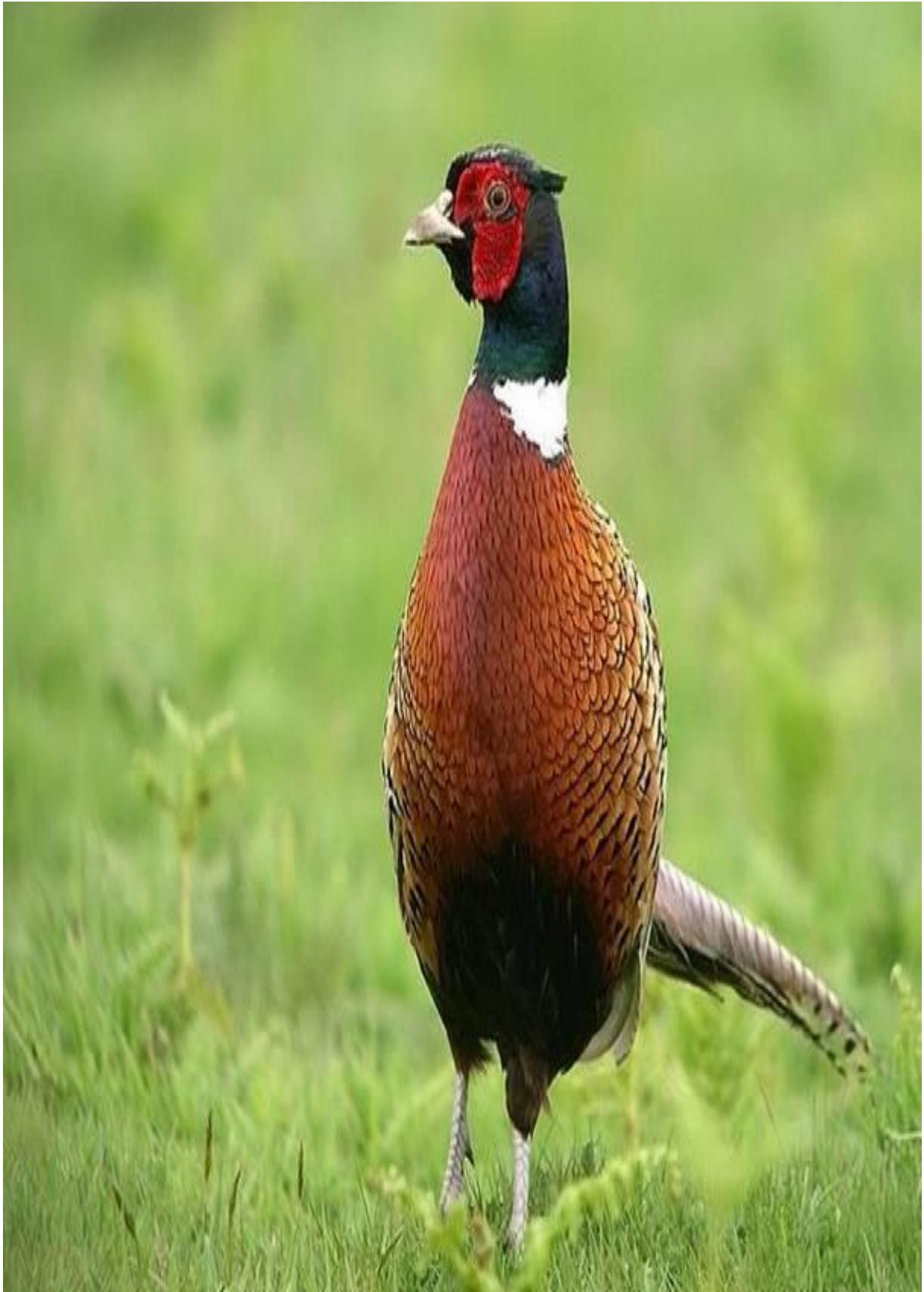
So phenotypic variability on production parameters such as weight, fertility rate and mortality rate shows that the common pheasant population is influenced by temperature especially during egg incubation and development at the time of chicks pheasants

This confirms that lower temperature has a negative effect on the eggs of pheasant and young pheasants in different stages of their growth.

**Keywords:** common pheasant, epigenetics, phenotypic variability, the fertility rate, mortality rate and incubation.

# **Introduction**

## Le faisan commun



# Introduction

---

## Introduction générale :

Le faisan commun (*Phasianus colchicus*, linné, 1758) est un oiseau de l'ordre des galliformes. Originaire d'Asie, le faisan commun dispose d'une aire de répartition qui s'étend du Caucase à la Chine. Il a été introduit en Europe dès l'antiquité. Son introduction en Algérie remonte à 1970 par le centre cynégétique de Zéralda.

Depuis une décennie, 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, REZGHI et FERNANE, 2000 ; KAMEL, 2001 ; MAMERI et CHEBILA, 2003 ; OUDJOUDI, 2005 ; MOTAM et YAHIAOUI 2006 ; BOUKHAMZA, 2007 ; ABBOU et BELHOUANE 2010 ; LARINOUNA, 2011). Contrairement aux lâchers d'animaux sauvages issus d'une reproduction naturelle, les oiseaux issus d'élevage restent tamponnés par les conditions vécus pendant les premières phases de leurs vies. L'ensemble du protocole d'élevage altère de façon significative le comportement anti prédation et de défense contre les intempéries BELHAMRA (*com pers*). Nous savons depuis longtemps que le maintien des oiseaux dans des conditions artificielles, d'une génération à l'autre, subissent des influences environnementales. L'accommodement graduel à la baisse des fluctuations alimentaires l'incubation artificielle, le maintien des oiseaux avec des densités élevés se répercute dans le long terme sur la baisse de la fécondité et des moyens de défense naturels (BELHAMRA et *al*, 2005). En France, les lâchers effectués par l'ONCFS montrent que les sujets produits par les élevages donnent des résultats non satisfaisants. Par exemple, en Algérie, les taux de prédation pendant les premiers jours de lâcher est environ de 25%, les autre causes de disparition sont dues surtout à la forte disparition des oiseaux par rapport au lieu de lâcher (BELHAMRA et *al* 2007). Ces résultats se confirment également en France par les travaux de MAYOT (2006) qui indique que les faisans présentent des probabilités de survie réduite en nature mais conservent leurs capacités intrinsèques pour se reproduire. Une des causes les plus avancées est l'incapacité des poules faisanes issues d'élevage à couvrir en nature. Il reste donc un problème majeur à résoudre pour disposer d'une lignée « bonne couveuse » et d'améliorer la survie des jeunes pendant l'élevage et durant la période de pré-lâcher. En effet, BELHAMRA et *al*. (2004), dans une étude récente, ont montré que les mortalités par picage anéantissent à 40% en phase d'élevage et à 7,21% pendant la phase d'acclimatation.

L'étude des interactions les environnements est un domaine qui n'a pas encore été exploré chez les oiseaux, surtout chez les faisans, c'est pourquoi on choisit de réaliser une

# Introduction

---

expérimentation dans laquelle on va déterminer l'effet de température sur les caractères morphologiques et phénotypiques des poussins de faisán.

Il devient donc impératif d'apporter des éléments de réponses à des problèmes d'ordre scientifique, technique et organisationnel. C'est pourquoi dans le cadre de cette étude nous avons essayés de mener des recherches complémentaires sur plusieurs approches dans le but d'évaluer les progrès réalisés de la sélection sur l'effort de ponte et les paramètres de reproduction et ainsi apprécier l'amélioration obtenue. Pour atteindre ces objectifs, nous avons structuré notre travail comme suit :

- La première partie sera consacré à une recherche bibliographique sur la bio-écologie de notre matériel biologique le faisán commun et l'effet épigénétique sur la génétique de cette espèce ;
- La deuxième partie sera consacré à la description de la méthodologie expérimentale que nous avons suivie pour les différentes approches étudiées ;
- la troisième partie comportera les résultats d'étude et leurs interprétations ainsi qu'une comparaison des différents paramètres depuis la mise en place du protocole.

# **Synthèse bibliographique**

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

Dans ce chapitre nous présenterons une synthèse de connaissances scientifiques acquises, qui ont été cités et publiés par différents auteurs dans le monde entier, sur la taxonomie des faisans, leurs aires de répartition, leurs morphologies, leurs comportements alimentaires, leurs habitats, leur éthologie ainsi que la dynamique de population et la gestion des populations naturelles des faisans ...etc.

## 1. Position systématique du genre *Phasianus* :

Le faisan est un oiseau de l'ordre des galliformes ou gallinacés. Cet ordre regroupe six familles d'oiseaux terrestres dont les phasianidés et les tétraonidés. Il appartient à la famille des phasianidés à l'instar des perdrix et des cailles. Le genre *Phasianus* comprend deux espèces : le faisan commun (*Phasianus colchicus*) et le faisan versicolore (*Phasianus versicolor*), ainsi que plusieurs sous espèces. (RIO, 2001)

Les sources utilisées dans la taxonomie du genre *Phasianus* découlent des bases internationales disponibles en ligne (in <http://www.birdlife.org>) et des références bibliographiques notamment celles de BEEBE (1918), PETERS (1943), DELACOUR (1983) et de JOHNSEGAR (1986-1988).

Depuis 1758 jusqu'à 1986, la classification des phasianidés a marqué une évolution importante en genre, espèces, et sous espèces.

AUTEUR	GENRE	ESPECE	SOUS -ESPECE
LINNE (1758)	03	07	0
TEMMINCK (1872)	06	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

**Tableau n°1 : Evolution de la classification des phasianidés**

Plusieurs autorités scientifiques telles que American Ornithologists' Union, Birdlife checklist version 2010, British Ornithologists' Union Checklist, Christidis et Boles (2008) et la Commission internationale pour les noms français des oiseaux, reconnaissent le même concept taxonomique. Lors de sa dernière réunion au Brésil, en 2010, le Congrès

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

Ornithologique International a proposé une classification qui reconnaît 297 espèces pour l'ordre des galliformes et 181 espèces pour la famille des phasianidae.

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

**Embranchement** : Vertébrés

**Classe** : Oiseaux

**Ordre** : Galliformes

**Sous-ordre** : Galli

**Famille** : Phasianidé ou Phasianidés

**Sous-famille** : Phasianinae

**Genre** : *Phasianus*

**Espèce (1)** : *Phasianus colchicus*

**Espèce (2)** : *Phasianus versicolor*

**Nom binominale** : *Phasianus colchicus* (Linnaeus, 1758) avec un numéro de série taxonomique comme suit : TSN : 175905. Le statut de conservation IUCN du Faisan : préoccupation mineure (LC).

Le faisan commun est le résultat de croisements intervenus entre 5 espèces du genre *Phasianus* : Faisan de Colchide

Faisan à collier de Chine

Faisan à collier de Mongolie

Faisan Versicolore.

La répartition des différentes sous- espèces du Faisan commun en Asie, a été établie par **JOHNSGARD (1988)**.

Ce même auteur a également regroupé ces sous espèces en 6 groupes :

- Faisans de Colchide
- Faisans à Ailes blanches
- Faisans de Mongolie
- Faisan du Tarim
- Faisans de Chine
- Faisans Versicolores

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

## 1. Évolution de l'aire de distribution du faisan commun (*Phasianus colchicus.L.*) :

Originaire d'Asie, le faisan commun dispose d'une aire de répartition qui s'étend du Caucase à la chine. Il a été introduit en Europe dès l'antiquité. Sur le continent Eurasien, 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 moyen-âge. Selon la légende, les argonautes partis à la conquête de toison d'or auraient découvert l'espèce en Colchide, sur la côte sud- orientale de la mer noire où ils auraient fondés la cité de phasis. Ensuite Il a été introduit en Grèce au temps de péricles puis importé à Rome et propagé dans l'Europe de l'Ouest (RIO, 2001).

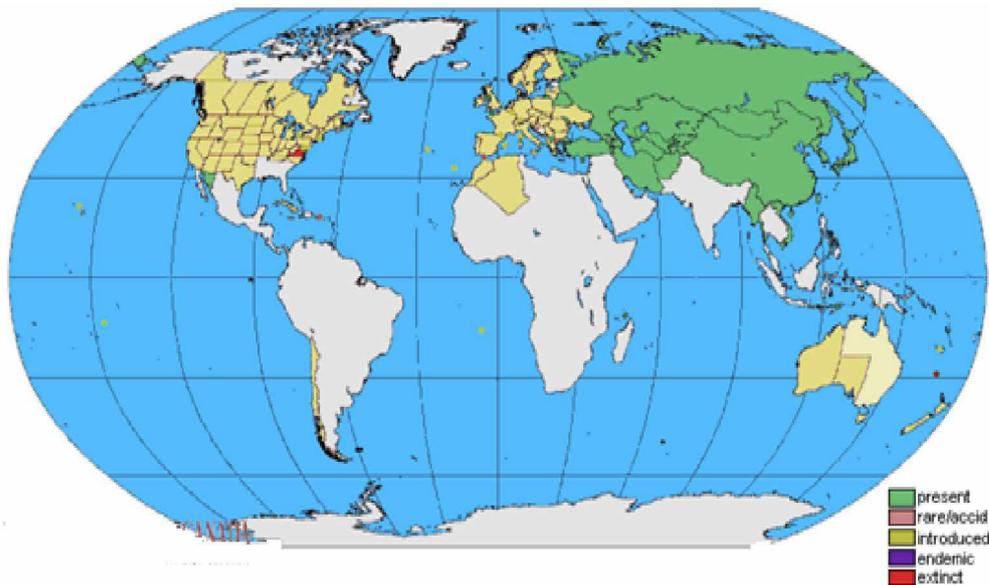
A l'état naturel, on trouve les faisans à l'Ouest, aussi loin que les contreforts Sud du Caucase, le long de la mer noire et peut être même en Bulgarie et en Thrace. A l'Est, ils se répartissent à travers toute l'Asie jusqu'en Corée, en Mandchourie, en chine, au japon et à Formose, c'est-à-dire approximativement entre les longitudes 40° et 145° Est et les latitudes 20° et 48° Nord. De plus, ils ont été complètement acclimatés dans les régions tempérées d'Europe, d'Amérique et d'autres parties du monde. (DELACOUR ,1983). D'après MAZZUCA (1993), il est possible que les premières populations de faisans naturels se soient constituées à partir d'oiseaux échappés à l'époque romaine. Ce sont, ensuite, les romains qui furent les premiers artisans de sa dispersion en Europe. Ils l'ont découvert lors de la conquête de la Grèce au second siècle avant J.-C. et en firent, par la suite un oiseau d'ornement. La présence du faisan en captivité a été confirmée au IVème siècle en Allemagne, au IXème siècle en France par Charlemagne, au XIème siècle en Angleterre, au XIIème siècle en Suisse, au XVIIIème siècle en Hollande et au XIXème Siècle en Belgique, en Norvège, en Finlande et en ex-Union Soviétique. CUISIN (1992), a suggéré que ce n'est qu'à partir du XVIème siècle qu'il commença à peupler les forêts. Un peu avant la révolution française, vers les années 1760 - 1770, le faisan était un gibier presque commun, en raison de son abondance, y compris en Provence et même en Corse. Les excès commis par les chasseurs immédiatement après la révolution mirent rapidement fin à cette abondance. (PALOC et al, 2004).

**En Algérie** son introduction au moins en élevage est récente, elle remonte au début des années soixante-dix dont l'objectif assigné est de constituer des populations naturelles à long terme

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

La figure ci-dessous représente les aires d'origine et d'extension du faisan commun

(*Phasianus colchicus*, L. 1758).



**Figure n° 1 : aire d'origine et d'extension du faisan commun (*Phasianus colchicus*) (Birdlife, 2011)**

### 3. Caractéristiques morphologiques :

Il existe un dimorphisme sexuel très accentué, surtout au point de vue du coloris

#### 3.1. Mâles

Le mâle (**Fig.2a**) présente un plumage coloré, généralement rouille et ocre aux reflets brillants

Tête brillante a reflets vert métallique à violacés. Touffes érectibles et tour d'il vert métallique avec reflets violacés intenses que pour le reste de la tête. Cou pourpré et bleuté avec un aspect

brillant et satiné. (GAVARD-GONGALLUD, 2000). Selon DELACOUR (1983) les côtés de la tête sont couverts d'une caroncule rouge écarlate, érectile et pointillée de plumules noires qui se gonflent de sang au moment de la reproduction. L'iris est brun noisette à jaune ou rougeâtre et il existe un croissant bleu métallique sous l'œil ; les pattes du mâle ne sont ni très longues ni très fortes et présentent de courts éperons ; elles sont gris corne teinté de brun chez les deux sexes ; le bec est vert jaunâtre.

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

## 3.2. Femelles

Les femelles présentent une couleur assez uniforme (**Fig.2b**), 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, les plumes des côtés de la couronne sont allongées et peuvent être relevées d'une façon très apparente ; la queue est de même type que celle du mâle quoique plus courte.

(HEINZEL, 1995).

## 3.3. Jeunes

Les jeunes ressemblent aux femelles (**Fig.2c**), ils sont comparativement plus petits, fauve pâle avec des marques brun foncé le mâle est plus grand que la femelle.

(DELACOUR, 1983).

Figure 02 : ([www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net))



(a) Mâle (faisan)



(b) Femelle (faisane)



(c) Poussins (faisandeaux)

## 4. Biométrie :

La population du Faisan de Zéralda a été pour la première fois caractérisée du point de vue biométrie en 1999, dans une expérimentation appliquée dans le cadre du programme d'action de l'établissement et les mensurations des oiseaux d'élevage du Centre Cynégétique nous donnent les valeurs suivantes (Tab. II) (**DERRAG, 1999**).

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

Poids et mensuration	Coq adulte	Poule adulte
Poids	1400 g (1100-1800)	1150 g (900-1400)
Longueur	75 à 87 cm	53 à 62 cm
Hauteur	~ 50 cm	~ 40 cm
Longueur de la queue	42 à 54 cm	23 à 35 cm
Longueur de l'aile pliée	23 à 27 cm	21 à 23 cm
Longueur du bec	30 à 35 mm	25 à 33 mm

**Tableau n°2:** Mensurations de la population de référence maintenue en captivité à Zéralda

### 5. Habitat et conditions d'acclimatation des faisans:

Toutes les espèces ou sous espèces de faisans occupent les régions tempérées ou semi tempérées humides. Elles se rencontrent dans les vallées, les plaines et sur les basses pentes des montagnes (ANONYME, 1987 in KAMEL R, 2001).

Le faisan s'acclimate à la plupart des milieux: bois, haies, bosquets, friches, zones marécageuses et autres.

Le faisan est peu exigeant quant au milieu qu'il fréquente et il possède de grandes capacités d'adaptation. (GAVARD (2000).

Quatre conditions doivent être cependant satisfaites :

- arbre 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.

Ses zones préférées où l'on constate les densités les plus importantes sont les paysages très diversifiés où se trouvent bosquets, bois, haies, plaines cultivées, jachères, friches et zones marécageuses. Toutefois, il s'accommode très bien de biotopes aussi variés que la garrigue, les marais, les roselières et parfois, les grandes plaines céréalières.

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

Habitat (niveau1)	Habitat (niveau2)	Importance	Présence
paysages artificiels	Les terres arables	Adapté	Résident
Forets	Forets tempérées	Adapté	Résident
Maquis	Tempérées arbustives	Adapté	Résident

**Tableau n°3: les habitats appropriés des faisans** (Birdlife International, 2011)

### 6. Alimentation et nourriture des faisans :

Le faisan est omnivore. Il se nourrit aussi bien de larves, d'insectes, de lézards que de pousses vertes, baies, fruits et graines.

#### 6.1 Jeunes :

Les jeunes en pleine croissance 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, vermisseaux, larves....) puis progressivement s'adaptent à une nourriture composée plus largement à base de végétaux et de graines qui se rapprochent de la nourriture des adultes.

(GAVARD-GONGALLUD, 2000)

#### 6.2 Adultes :

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).

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

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

Saison	Principaux aliments consommés
Hiver	Pousses de céréales, fruits forestiers (glands, faines...), de ryzhomes, de fougères 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, mûres et autres fruits forestiers.

**Tableau n°4 : Variation saisonnière du régime alimentaire du Faisan commun**  
(GAVARD-GONGALLD ,2000) :

Les besoins en eau sont satisfaits à partir de l'eau de surface, de la rosée ou des végétaux verts, alors qu'un point d'eau est nécessaire en été.

Le faisán ingère en outre du sable grossier et des petits cailloux qui facilitent le broyage des aliments dans le gésier.

### 7. Cycle d'activité journalière :

C'est tôt le matin et en fin de journée que se situe l'activité du faisán ; c'est un oiseau dit casanier qui se nourrit à l'aube et au crépuscule (PAUL et HANSEN, 2003).

Son territoire varie de quelques ares, si la nourriture est suffisante, à deux ou trois hectares. Son activité, essentiellement diurne, débute au point de jour ; il quitte à ce moment-là le couvert et passe des heures à se nourrir dans des espaces ouverts ; ensuite, il regagne la végétation protectrice jusqu'en fin de journée. Avant qu'il fasse nuit, il ressort de son abri pour se nourrir une seconde fois. Enfin, pour passer la nuit, les faisans aiment se percher, c'est d'ailleurs à ce moment et surtout au printemps qu'on entend leur chant caractéristique.

Dans son étude sur la réhabilitation du faisán, en dehors de la période de nidification, des groupes se constituent sur les lieux de gagnage en quête de ressources trophiques. Durant cette activité, ils se déplacent en marchant le dos voûté, l'œil rivé sur le sol, la queue traînante.

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

En cas de danger, la poule se fige, le cou dressé, la queue relevée en signe d'inquiétude.

THONNERIEUX (1988)

## **8.Éthologie**

Le faisan commun est une espèce sédentaire, semi-domestique avec un comportement territorial printanier, les oiseaux sont regroupés en « harems », constitués d'un coq dominant et d'une ou plusieurs poules par territoire. Pour la possession des belles, les mâles se livrent de furieux combats ayant parfois une issue fatale. EHMANN (1981).

En nature, des observations ont révélé que certains mâles dominants sont parfois accompagnés d'un à deux mâles satellites ; par contre, d'autres coqs dominés sont solitaires et occupent alternativement divers secteurs. MAYOT (1991)

Une fois leur territoire acquis, les attitudes caractéristiques des mâles dominants en période de reproduction est comme suit : ils se dressent sur leurs pattes, battent des ailes et chantent plutôt le matin. Ces chants ont pour effet, d'une part, de faire savoir aux mâles des territoires voisins que cette zone est toujours occupée et, d'autre part, d'attirer les femelles en vue d'un accouplement. Dans un premier temps, lorsqu'une femelle est en vue, les coqs par un cri caractéristique la font venir et lui offrent quelque chose à manger (vers, insectes). Dans un second temps, si la femelle paraît réceptive, le mâle tourne autour d'elle en baissant une aile, la femelle s'accroupit et il y a accouplement. Une fois qu'elles ont trouvé leur coq, les poules sont monogames. GAVARD-GONGALLUD (2000)

## **9. Reproduction :**

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 mâle qui aurait franchi les limites de son domaine. Un mâle dominant peut rassembler de deux à dix poules sur sa place " place de chant" les mâles et femelles sont murs sexuellement dès l'âge de 1 an. (DURANTELL, 2003) P ERIQUET (1996).

Beaucoup de faisans se reproduisent à cet âge, d'autres à 2 ans, parfois 3ans. C'est généralement en mars que se forment les premiers groupements de reproducteurs,

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

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

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

En élevage, on estime qu'un coq est suffisant pour cinq à six poules. Dès l'acte consommé, la femelle est abandonnée, le mâle part vers d'autres amours. (NARD, 1965).



**Figure n° 3 : harem de faisan (photo originale)**

### **9.1. 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 à 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).

Les poules faisanes construisent des nids assez rudimentaires, le plus souvent à terre, dissimulés parmi les herbes, les racines et les buissons ; quelques-unes nichent à une certaine hauteur, dans les grosses fourches des arbres ou dans les nids abandonnés d'autres oiseaux

(DELACOUR, 1983).

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



**Figure n° 4 : nid de faisan commun (photo originale)**

### **9.2. Ponte :**

La ponte débute de la mi-mars à la mi-avril, suivant les individus. Les femelles les plus âgées (Plus d'un an) sont plus précoces d'une semaine environ que les jeunes nées l'année précédente. Les premiers œufs sont pondus dès la seconde quinzaine de mars et le rythme de ponte est généralement de 2 œufs tous les trois jours. (BIADI et MAYOT, 1990).

La taille des pontes varie de 10 à 15 œufs pour les premières et de 5 à 10 œufs pour celles de remplacement, appelées ponte de « recoquetage ». Lorsque la poule vient de pondre, elle pousse ses œufs déjà installés, pratiquant ainsi pendant quelques minutes une sorte de pré incubation. Les pontes sont installées dans des endroits très divers, preuve supplémentaire des facultés d'adaptation de ce gibier. Les bois bien entendu, mais aussi les cultures, les friches, les talus, les haies et les prairies. Cette liste n'est pas exhaustive. Le nombre d'œufs produits qui varie de 45 à 60, donne naissance entre 25 et 45 faisandeaux. (SAUVEUR (1988).

### **9.3. 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 23 à 25 jours. (MAYOT et GAVARD-GONGALUD, 2007).

### **9.4. Eclosion :**

La majorité des éclosions ; a lieu en Mai et Juin, les couvées les plus précoces éclosent au début du mois de mai, voire à la fin d'avril (MAYOT et GAVARDGONGALUD, 2007).

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 15 % d'entre eux sont inféconds ou contiennent un embryon mort. BIADI et MAYOT (1990).



**Figure n °5 : L'éclosion chez le faisan commun**

### **.9.5.Elevage des jeunes:**

Quelques heures après l'éclosion, le faisandeau quitte le nid et la femelle assure seule leu levage pendant 10 à 12 semaines. Au bout de cette période, les jeunes se regroupent en nombre important parfois même avec des oiseaux d'âges différents. (GAVARD GONGALLUD, 2000). La poule se charge de les conduire vers des lieux nourriciers, de les réchauffer et de les éduquer avec ses cris et ses gloussements. Pendant leurs premiers jours de vie, les poussins sont très liés à leur mère et ne s'en éloignent jamais plus de quelques mètres. Les jeunes volettent dès l'âge de 2 semaines et deviennent peu à peu plus autonomes vers l'âge de 10 à 12 semaines et parfois avant que les groupes familiaux s'éclatent et les compagnies se mélangent (MAYOT et GAVARDGONGALUD, 2007).



**Figure n°6 : Femelle et ses poussins ([www.oiseau.net](http://www.oiseau.net))**

## 10. Les critères de détermination de l'âge et de sexe chez le faisan commun:

L'étude d'une population animale est toujours basée sur la reconnaissance de l'âge et du sexe des individus qui la composent. A partir de ces données on déduit la structure et la dynamique de la population (BIRKAN, 1977).

La détermination de l'âge et du sexe des faisans est d'une importance primordiale. Elle permet de mieux cerner la structure et la composition des compagnies en été.

### 10.1. Critères de distinction de l'âge :

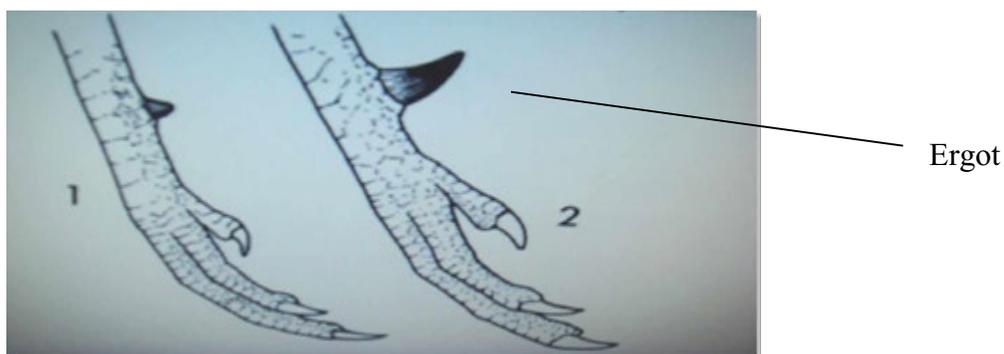
La distinction entre les jeunes, les adultes et les sub-adultes peut être possible jusqu'à l'âge de 12 à 18 semaines ; au-delà de cet âge, la différenciation entre les jeunes et les vieux devient difficile, l'apparition progressive du plumage juvénile puis du plumage adulte permet une détermination approximative de l'âge. (BIADI et MAYOT (1990)

### 10.2. Critères de distinction des sexes :

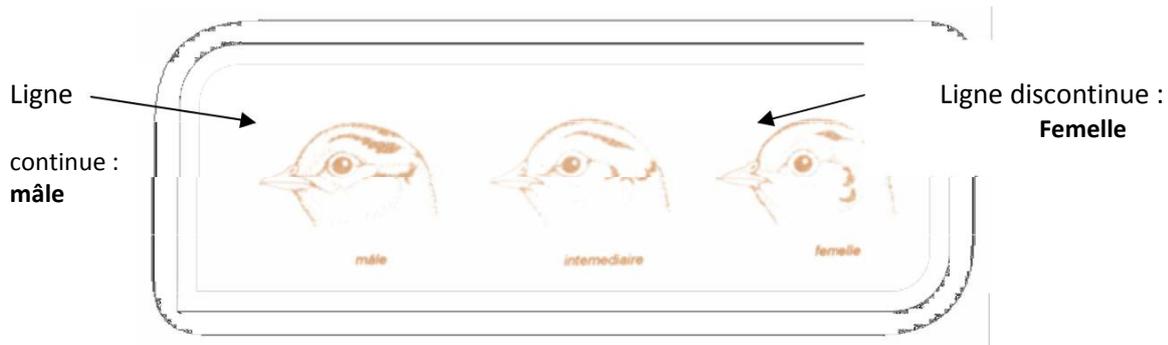
Le sexe du faisan peut être reconnu dès la naissance. (SCHRIKE (1991)

Chez les jeunes, la reconnaissance du sexe est difficile, notamment chez les individus de 4 à 5 semaines. (BIADI et MAYOT (1990)

Quelques critères morphologiques tels que la couleur des plumes de la base du cou à partir de la cinquième semaine et la présence de l'ergot (**Fig.7.a**), critère peu sûr, présent seulement chez les coqs permettent de les reconnaître. Chez les adultes, la distinction entre mâle et femelle devient évidente, car toutes les différences de coloration sont accentuées.



**Figure7: (a) Ergots de coq faisan (1) Jeune (2) Adulte**



**Figure 7 : (b) Lignes de différenciation des sexes au niveau de la tête**

### 10.3. Chronologie de la mue :

Les plumes des ailes sont les premières à apparaître chez le poussin en duvet et les premières à tomber au cours de la mue post-juvénile. Les plumes de la tête et du cou sont les dernières à apparaître chez le poussin et à muer chez les immatures. DELACOUR (1983).

La mue des plumes des ailes commence à l'âge de 35 à 40 jours, avant que toute la livrée juvénile ne soit complète ; celle-ci est acquise à 45 jours. Les rémiges des jeunes faisans diffèrent nettement de taille et de forme de celles des adultes. Les premières sont beaucoup plus étroites, plus pointues et moins raides. On remarque chez les faisandeaux âgés de 6 semaines, l'apparition d'un plumage de couleur rouille sur le dos. Cette dernière se situe entre Juin et Juillet et s'achève en Septembre, Octobre. Les jeunes acquièrent définitivement le plumage adulte entre 140 et 170 jours environ, soit entre Septembre et Décembre. BURI (1967).

### 11. Indices de présence :

La présence ou le passage du faisan peut être déterminée par des indices de présence (**Fig.5**), qui permettent de fournir un grand nombre d'informations sur l'activité de cet oiseau. Parmi les signes de présence on note les empreintes, les fientes, les plumes et les lieux de pouillage.

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

## 11.1. Fientes :

Les fientes (**Fig.8a**) 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 20 mm de longueur et 4 à 5 mm de diamètre. Le capuchon blanc d'urines est bien marqué à l'extrémité. La coloration des fientes est variable, dépendant de la nature des aliments absorbés. Aussi, un régime à base de graines produit des fientes claires et fermes alors qu'un régime à base de végétaux verts est à l'origine des fientes brunes (parfois presque noires) et plus liquides. (BROWN *et al.* (2003)

## 11.2. Pouillage :

Les oiseaux prennent un bain de poussière pour éliminer toute trace de parasites abrités sous leur plumage, (**Fig.8b**) et laissent ensuite des dépressions circulaires de 15 à 25 cm de diamètre appelées « places de pouillage ». Celle-ci est souvent garnie de plumes, ces traces permettent d'éviter des confusions avec d'autres Galliformes. (BIADI et MAYOT (1990)

## 11.3. Empreintes :

Le faisan marque sa présence en laissant des empreintes (traces) (**Fig.8c**) assez fines par les pattes sur un sol poussiéreux. Elles sont généralement bien marquées. (BIADI et MAYOT (1990)

L'empreinte est asymétrique, mesure de 6 à 8cm de long. Elle est formée de trois traces de doigts légèrement lobés, dirigées vers l'avant dont deux latérales formant un angle de 120°, et de la griffe doigt arrière tournée vers l'intérieur. Par ailleurs, en période de neige, les marques laissées par les larges pattes sont bien apparentes : Empreintes alignées ou à peine écartées, légèrement tournées vers l'intérieur, la queue laisse souvent une traînée dans la neige ou la boue.

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



a) Fiente en élevage

(b) Lieu de pouillage

(c) Empreinte

**Fig.8. (a, b, c) Indices de présence**

### 12. Cris et chants :

Le chant du faisan peut être entendu à près de quatre cent mètres, souvent accompagné d'un vigoureux battement d'ailes dont le bruit n'est perceptible qu'à quelques mètres. Selon généralement avec la chaleur croissante, ils chantent tôt le matin de 6 à 9 heures, et tard le soir, juste avant le lever et le coucher du soleil, prenant un long repos pendant la journée. En toute saison, les mâles dérangés et inquiets poussent un «kook» répété plusieurs fois. En automne et en hiver, les coqs qui se perchent émettent des cris sonores «kook kook kook» perceptibles à grandes distances. (DELACOUR (1983))

La poule par contre, a un cri différent «Tchik Tchik» audible à 20 à 30 mètres. Au printemps, le chant dominant s'entend à plusieurs centaines de mètres par les coqs territoriaux. Ces derniers lancent un chant à deux syllabes. On peut également entendre le sifflement des poussins et les gloussements discrets des adultes. (BIADI et MAYOT, 1990).

### 13. Comportement et dynamique des populations

Le faisan commun est une espèce sédentaire, semi domestique avec un comportement territorial printanier sa structure sociale se réorganise en période de reproduction (printemps), elle passe du mode compagnie à la formation des harems. (EHMANN, 1981).

Dans une population donnée on observe un certain nombre de coqs répartis selon la règle classique de la « territorialité » (HOPKING, 1973 *in* PESSON. et BIRKAN, 1977).

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

Chaque harem est constitué d'un coq dominant et d'une ou plusieurs poules (2 à 12 poules), parfois accompagnées d'un à deux coqs satellites (MAYOT, 1991).

Pendant cette période de formation des territoires, il peut se produire un brassage de la population par émigration d'individus, on peut même observer des coqs (voire des poules) sans espace territorial (PESSON et BIRKAN, 1977).

Ces coqs restent solitaires et ne participent pas à la reproduction. (MAYOT (1991).

Les rapports mâles/femelles sont relativement fixes et se consolident grâce à l'établissement d'une reconnaissance interindividuelle et la surface occupée par la poule correspond au territoire de son coq (HOPKING, 1973 *in* PESSON et BIRKAN, 1977).

En été, les poules mènent leurs jeunes, quelques fois accompagnées d'un coq adulte. Quand l'automne arrive, les compagnies se dissocient, on assiste alors à des regroupements d'oiseaux d'âge et de sexe différents (MAYOT, 1991).

En cette période, il faut signaler un point essentiel c'est que la répartition spatiale du printemps doit avoir un effet sur la répartition en automne.

Chaque type d'organisation saisonnière exprime un aspect particulier d'une organisation spatio-temporelle complexe et continue de la population « structure sociale écologique » ; une telle structure peut impliquer la dynamique de la population. (HOPKING (1973).

La population est constituée par l'ensemble des individus d'une même espèce qui occupent un territoire commun et qui sont capable de se reproduire entre eux, et qui présentent des caractéristiques dans l'histoire : elle naît, grandit, se maintient, décroît, meurt et parfois elle se différencie. Les travaux des écologistes permettent de mieux définir les facteurs qui règlent les processus dynamiques dans les populations étudiées. DAJOZ (2000).

A l'échelle locale de populations conspécifiques soumises à des contraintes différentes d'environnement, l'étude des diversités à ces échelles concerne les mécanismes d'adaptation à l'environnement. C'est ce qu'on appelle les stratégies adaptatives qui, là encore, une réponse directe à l'hétérogénéité du milieu (BLONDEL, 1986).

## 14. Facteurs externes agissant sur la dynamique des populations :

### 14.1. Facteurs climatiques :

Les facteurs climatiques sont des paramètres du milieu qui peuvent agir directement ou indirectement sur la faune. En général les conditions climatiques hivernales entraînent peu de mortalité, car le faisan est adapté au froid et à la disette, et seul un hiver particulièrement rude peut être préjudiciable à la population. (HILL et ROBERTSON (1988).

Chez le charançon de la luzerne le nombre d'œufs pondus est en relation très étroite avec la température. Selon le même auteur, les basses températures ont un effet catastrophique sur les populations animales. (DAJOZ (1974).

La température diminue le poids des œufs de la *Perdrix Gambra* notamment quand ceux-ci séjournent longtemps dans leur nid. Elle aurait une action importante sur la mortalité des jeunes. (MAGHNOUJ (1991)

### 14.2. Ressources trophiques :

La reproduction mais aussi la survie des oiseaux apparaissent étroitement liées à l'abondance et à la diversité de la végétation. Notons que cette richesse végétale, à l'origine fréquente d'une abondance particulière des insectes, permet de subvenir à tous les besoins protéiques du jeune.

### 14.3. Maladies :

Le gibier à plume faisan commun peut receler des maladies liées à des parasites, à des bactéries ou à des virus, mais aussi à des métaux lourds ou des pesticides. (THIBOUTOT (2006).

En nature, on rencontre essentiellement la coccidiose et la tuberculose, elles ne semblent cependant pas avoir d'impact réel sur les populations du faisan commun (SCHRICKE (1991).

Les principales maladies rencontrées chez les Faisans (Annexe I) peuvent être classées en 3 catégories suivant leurs origines : les maladies parasitaires (l'ascaridiose, coccidioses, syngamose, capillariose), les maladies bactériennes (la tuberculose aviaire, salmonelloses, mycoplasmoses) et les maladies virales (maladie de Newcastle, grippe aviaire ou peste aviaire ou influenza aviaire). Le même auteur avance que des problèmes interviennent, en nature, dans des populations très artificialisées résultant de lâchers importants d'oiseaux issus d'élevage en mauvais état sanitaire. (SCHRICKE, 1991).

# Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

En effet, les principales maladies rencontrées sont d'origine parasitaire : coccidiose, syngamose, capillariose, hétérakidose..., bactérienne : tuberculose, infection à staphylocoques, pseudo tuberculose...ou virale : maladie de Newcastle. Les transmissions de maladies aux populations naturelles apparaissent peu fréquentes. En captivité, la maladie parasitaire la plus fréquente chez le Faisan est la syngamose (ANONYME, 1987).

En effet, confirme sa présence au Centre Cynégétique de Zéralda à travers les observations faites sur la perdrix choukar en élevage. (TAIBI (2009)

## IV. 4. Compétition

Le faisan peut entrer en compétition alimentaire avec la Perdrix grise « *Perdrix perdrix* » et la Perdrix rouge « *Alectoris rufa* ». BIRKAN (1971).

Il pourrait aussi entrer en compétition avec les espèces indigènes plus sténoécées tel que le Tétralyx « *Tetra ostetrix* » (ERZ, 1968).

## IV.5. Prédation

Certains prédateurs détruisent les œufs comme par exemple les corbeaux, les hérissons, les fouines, les belettes, les rats (**Fig.9a**). D'autres s'attaquent aux animaux vivants : on retrouve les mêmes prédateurs auxquels il faut ajouter les rapaces (Aigle, Faucon), le renard, le chacal, le chat sauvage, le chien errant. (PERIQUET (1996).



(a)

(b)

**Fig.9. Nuisances et prédation**

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

Il existe une autre sorte de nuisance présentée par les animaux qui consomment la nourriture destinée aux faisans tels que les rats (**Fig.9a**), souris, moineaux et autres oiseaux. Concernant l'impact de celle-ci ; une étude menée en Suède révèle que les prédateurs tels que le renard et les rapaces sont à l'origine de la disparition de 77% des faisans (LEGALL, 1990). La proportion des nids détruits par les prédateurs varie entre 44% et 47% en milieu naturel. EHMANN (1981).

### 14.6. Capacité d'accueil du milieu

Tous les milieux ne sont pas identiques et par conséquent, ils n'ont pas la même capacité ou potentialité d'accueil. La capacité d'accueil est liée à la satisfaction des besoins élémentaires des animaux tels que la nourriture, l'eau et la quiétude. Pour les oiseaux en particulier, il est acquis que les territoires les plus favorables soient présents en nombre élevé et à une distance réduite des sites nécessaires à la satisfaction de chacun de leurs besoins pour la nidification, l'élevage des jeunes, l'alimentation, le repos, le percher, la protection contre les aléas climatique et les ennemis (ANONYME, 1987).

La capacité dépendra surtout de la diversité d'un milieu et de la présence de couverts favorables permanents ou temporaires. donne quelques exemples des densités moyennes que l'espèce peut atteindre suivant le type du milieu (MAYOT, 1991). Comme nous le constatons, le milieu cultivé avec bosquets offre la meilleure capacité d'accueil car il fournit aux faisans une nourriture abondante et permet aux oiseaux de moins se déplacer pour se nourrir et les cantonne donc sur des territoires plus petits.

### 14.7. Effet de l'homme :

L'intervention de l'homme est un facteur de destruction des nids dont les travaux de récolte entraînent les plus grosses pertes. Certaines pratiques agricoles notamment dans les systèmes intensifs comme par exemple les fauches qui sont assez fréquentes et surtout pratiquée de nuit et précoces laissent peu de chance aux nids d'arriver à éclosion.

Aussi, la pratique du brûlage des chaumes et les travaux d'entretien des jachères qui consistent à broyer les végétaux avant la maturation des graines est à l'origine des fortes mortalités des jeunes poussins (BELHAMRA, Com pers).

L'impact du dérangement qui dépend en effet de nombreux facteurs (KELLER (1992) et TRIPLET et *al*, (1998) :

## Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE FAISAN COMMUN

---

- la durée ;
- l'interaction de diverses sources de perturbations ;
- la sensibilité des espèces et des individus, en termes de distance d'envol ;
- l'âge des oiseaux ;
- les conditions météorologiques ;
- la saison.

La chasse a donc pour conséquence principale de réduire la capacité d'accueil des unités fonctionnelles (en effectifs et en durée de séjour). Il perturbe le rythme d'activité en limitant le temps passé à la recherche de nourriture et au repos nécessaire à l'amélioration de leur condition corporelle la chasse de nuit paraît accentuer ce phénomène. (PLATTEUW et HENKENS (1997).

Bien qu'aucune donnée scientifique ne soit encore disponible pour quantifier le dérangement induit par cette pratique, une analyse indirecte révèle des différences très importantes, alors que les potentialités écologiques des milieux semblent assez comparables. (TAMISIER et SAINT GERAND, 1981).

### **14.8. Facteur biodémographique :**

Avant toute introduction d'une espèce nouvelle, il faut une étude au préalable qui va nous renseigner sur ses chances de réussite : Le taux de survie qui est lié à la qualité du milieu, nous renseigne sur l'effectif à introduire. (BIADI et MAYOT (1990).

Dans une expérience de lâchers réalisée dans les meilleures conditions, on en déduit en moyenne, que sur cent jeunes lâchés en Juillet-Août, soixante-dix ou moins survivent sur le terrain en début d'automne, environ cinquante en fin d'automne, et entre dix et vingt-cinq au début du printemps. Sur cent adultes lâchés en hiver, vingt à quarante seulement survivent. Lorsque les conditions sont particulièrement favorables, la même expérience conduite dans un milieu assez vaste, mais peu propice, les taux de survie enregistrés étaient de 3 à 5 %. (REITZ, 1992).

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

L'épigénétique s'intéresse aux mécanismes moléculaires et cellulaires qui contribuent au phénotype sans modification du génotype. Ce champ disciplinaire de la biologie concerne l'aptitude qu'ont les organismes vivants à modifier l'activité de leurs gènes en réaction à des changements de leur environnement.

De nombreux mécanismes régulent l'activité des gènes. Mais pour être considérés comme des mécanismes épigénétiques.

Ils doivent être transmis de cellules en cellules à travers les mitoses de façon à pouvoir affecter un caractère phénotypique à partir d'un tissu, d'un organe ou de l'organisme entier.

Des modifications épigénétiques peuvent aussi être transmises au cours de la méiose poussant alors à revisiter certains paradigmes de la transmission des caractères, notamment des caractères complexes auxquels s'intéresse l'élevage.

La place de l'épigénétique dans les processus évolutifs fait l'objet de nombreux débats, mais cet aspect fondamentale de l'évolution naturelle des espèces en relation avec leur environnement n'est pas directement abordé ici. (Kitano 2004)

Notre objectif est de montrer en quoi l'épigénétique pourrait être considérée comme une nouvelle composante de la sélection animale et devenir un enjeu pour la valorisation des espèces d'élevage.

### 1. Définition de l'épigénétique :

L'épigénétique étudie la dynamique de l'organisation de la chromatine (assemblage de protéines qui entourent la molécule d'ADN) et lui confèrent une organisation tridimensionnelle au sein du noyau des cellules. Elle décrypte le rôle des modifications des composants de l'ADN (comme par exemple la méthylation des cytosines), celui des assemblages de protéines, les histones (autour desquelles s'enroulent l'ADN) et des ARN non-codants dans l'héritabilité de la lecture de l'information génétique.

Contrairement aux mutations, ces modifications n'affectent pas les séquences nucléotidiques de l'ADN, mais seulement le niveau d'expression des gènes.

Historiquement, le terme «épigénétique », issu de la contraction des mots «épigénèse» et «génétique», a été utilisé en première intention en 1942 par Conrad Waddington qui propose alors l'idée selon laquelle «le développement et l'évolution peuvent être considéré comme une succession d'états relativement stables séparés par des périodes d'instabilité et de changements» et définit «l'épigénétique comme la branche de la biologie qui étudie les interactions causales entre les gènes et leurs produits, responsables de l'existence du phénotype». (Goldberg et al 2007).

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

Le phénotype d'un organisme vivant est la résultante de l'activité de son génome et de l'action de l'environnement (du milieu) dans la régulation de ces activités. (Slack 2002).

À partir des années 70, le terme d'épigénétique a été utilisé pour décrire les mécanismes moléculaires associés à des modifications de l'activité des gènes, héritable à travers la mitose voire la méiose et sans changement de la séquence des nucléotides. Comme nous le verrons plus loin, une des caractéristiques essentielles de l'épigénétique est la dualité entre stabilité et réversibilité. (Goldberg et al 2007).

Les cellules peuvent contrôler très finement leur milieu intérieur (homéostasie) en utilisant directement et de façon séquentielle les métabolites de leur environnement. La modélisation des mécanismes à partir du concept de l'opéron lactose proposé il y a 50 ans par Jacob et Monod (1961) montre que les cellules peuvent s'adapter à de nombreuses variations métaboliques de leur environnement et évoluer entre des états multi-stables mettant en jeu une régulation transcriptionnelle transitoire sans changement de la chromatine (Santillan et Mackey 2008).

Toute régulation génique n'est donc pas épigénétique. Mais quand de très nombreux gènes doivent être régulés simultanément, dans plusieurs tissus et dans le temps, alors les mécanismes épigénétiques deviennent indispensables. C'est notamment le cas au cours du développement embryonnaire et foetal quand s'établissent les patrons d'expression génique qui président à la morphogenèse.

Les modifications de l'environnement métabolique, hormonal et physique de l'organisme en croissance se traduisent par des changements de forme, d'état, de mouvement ou de taux d'activité de ses tissus et organes (West-Eberhard 2005).

L'organisme s'adapte à ces modifications, mais il lui faut dans le même temps assurer la réalisation du patron morphogénétique de son développement, patron strictement défini à partir des profils d'expression génique initiés après la fécondation de l'oeuf (le «programme» génétique). Le maintien d'une cohérence dans le fonctionnement de nombreux réseaux géniques implique à la fois rigueur et souplesse, c'est-à-dire robustesse dans la dynamique de l'activité des réseaux géniques (Kitano 2004) et flexibilité dans la transcription des gènes. Les remaniements de la chromatine participent de ces propriétés. (Ueda *et al* 2004).

Ce qui nous intéresse ici n'est pas tant le programme génétique de développement dont les défauts de réalisation peuvent compromettre le développement lui-même ou être sources d'anomalies morphologiques ou physiologiques invalidantes, que la flexibilité des réponses des réseaux de gènes à leur environnement et les modifications épigénétiques qui leur sont associées. Plus précisément, la question est de savoir dans quelle mesure des modifications épigénétiques

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

impliquées dans la régulation de certains gènes ou circuits géniques en réponse aux modulations ou changements de l'environnement sont réversibles conférant une certaine flexibilité adaptative à l'organisme, ou non réversibles, affectant alors plus durablement le phénotype et posant la question de l'héritabilité des caractères, c'est-à-dire la possibilité de transmission sur le long terme aux générations suivantes.

Dans ce contexte, et même si les fondements moléculaires des différentes formes de cette «plasticité fonctionnelle» du vivant restent encore peu compris l'étude des marques épigénétiques apposées de manière séquentielle sur le génome, c'est-à-dire l'épigénome, devrait permettre de pouvoir distinguer la part des variations géniques (variabilité alléliques) de celles dues à l'environnement (variabilité épigénétique) dans la réalisation du phénotype. (Morange 2009).

### 2. Marques épigénétiques :

Par définition, les marques épigénétiques sont à la fois héritable à travers la mitose et la méiose sans modification de la séquence nucléotidique de l'ADN et réversibles. Ces processus moléculaires confèrent à la chromatine des structures particulières allant de l'hétérochromatine à l'euchromatine, dictant ou participant ainsi au silence transcriptionnel de la région ou a contrario à sa lecture.

Les marqueurs épigénétiques se placent sur l'ADN et les protéines associées, et en modifient la structure.

Cela change l'accessibilité de l'ADN et donc l'expression de gènes. Ce phénomène est réversible et ne modifie pas la séquence d'ADN.

La plupart des êtres vivants ont des mécanismes biologiques dont le fonctionnement dépend du jour et de la nuit et/ou de la température :

On ne peut parler d'un organisme vivant sans tenir compte de ses relations avec le monde vivant ; ceci est vrai aussi pour l'homme qui vit dans une interdépendance avec le monde végétal et animal ; l'équilibre ainsi atteint est le résultat de 3,8 milliards d'années d'évolution du vivant.

Changer la température c'est non seulement subir des phénomènes météorologiques mais c'est aussi perturber l'équilibre du vivant. (BARET, 2010).

Le matériel génétique ADN n'est pas modifié par les modifications de l'environnement; c'est que l'environnement entraîne des modifications épigénétiques qui « **éteignent** » ou « **allument** » les gènes : Le faisan régule sa température intérieure ; il n'est donc pas sensible de la même façon aux changements de température : Il enregistre les variations de durée du jour au niveau de la rétine et

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

pendant la nuit il y a sécrétion de mélatonine : jour après jour l'organisme décode les changements de durée du jour et ajuste la réponse des différents systèmes physiologiques (c'est le printemps... !)

Certes le faisan peut adapter sa date de ponte en tenant compte de la température mais aussi de la durée du jour, de la pluviométrie....

Les changements climatiques actuels ont d'ores et déjà des effets ressentis sur la distribution de nombreuses espèces, engendrant d'inquiétantes menaces d'extinction. Pourtant, une étude reposant sur des données récoltées sur le long terme dans une population anglaise de mésanges charbonnières montre que ces oiseaux font preuve d'une étonnante capacité d'adaptation aux augmentations de température.

Ces marqueurs épigénétiques permettent une modulation de l'expression de gènes :

- Selon le stade de développement de l'espèce
- Selon l'organe et le type cellulaire
- En réponse à l'environnement (nutrition, stress, chaleur, etc ).

### 3. Epigénétique en élevage :

L'objectif en élevage est de sélectionner les animaux avec un potentiel génétique élevé. Mais ce potentiel ne s'exprimera pleinement que si les conditions environnementales sont adéquates.

En effet, affecte l'expression de gènes, via une altération des marqueurs épigénétiques. Mieux de connaître comment les modifications de l'environnement se traduisent en terme d'altérations épigénétiques permettrait de mieux les prendre en compte dans la sélection génétique actuelle. (Olivier, al 2002)

### 4. Mécanismes épigénétiques de l'acclimatation embryonnaire à la chaleur chez le faisan commun :

Plusieurs travaux ont mis en évidence l'existence de liens entre diverses expositions environnementales dès le développement embryonnaire et la survenue de perturbations métaboliques à l'âge adulte chez les animaux et l'Homme. Le faisan, de par son développement embryonnaire extra-utérin (ovipare), est un modèle de choix pour étudier l'influence de l'environnement embryonnaire sur le développement subséquent des

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

animaux. Les travaux ont montré qu'il est possible d'améliorer la résistance et le bien-être des poulets à la chaleur en les acclimatant au chaud pendant l'incubation des œufs, grâce à une augmentation cyclique de la température d'incubation. L'objectif est de déterminer les mécanismes moléculaires responsables de l'orientation précoce du métabolisme des oiseaux vers une meilleure thermotolérance.

L'environnement peut impacter les programmes d'expression de gènes contrôlant le métabolisme via des modifications de l'épigénome. Nous avons mis en évidence plusieurs gènes dont l'expression varie suite au traitement d'acclimatation embryonnaire à la chaleur, dont des régulateurs clés du métabolisme énergétique. Par ailleurs, des résultats préliminaires suggèrent que ce traitement affecte la méthylation de l'ADN au niveau de plusieurs régions chromosomiques d'intérêt. L'objectif de la thèse est de poursuivre ces travaux en combinant l'utilisation d'approches de pointe en biochimie et biologie moléculaire, pour caractériser les altérations épigénétiques qui surviennent lors de manipulations de l'environnement embryonnaire et leurs conséquences sur le métabolisme des animaux. Notamment, l'étudiant analysera les changements de méthylation de l'ADN et de certaines modifications post-traductionnelles des histones au cours de l'embryogénèse et post-éclosion en réponse à des traitements d'acclimatation variables, en relation avec des changements de l'expression des gènes, de la physiologie et du métabolisme de faisan commun. (BARET, 2010).

### **5. Effets des facteurs intrinsèques sur la dynamique de la population chez le faisan commun:**

Il existe des limites qui freinent l'évolution d'une population comme par exemple la consanguinité qui est favorisée involontairement dans la mesure où aucun contrôle n'est effectué sur les oiseaux ni encore sur la qualité des œufs. On sait que la consanguinité résulte de croisement entre individus apparentés, elle augmente la proportion d'allèles homozygotes au détriment des allèles hétérozygotes et augmente de ce fait l'incidence des caractères récessifs au sein de la population.

L'augmentation du taux de consanguinité provoque une augmentation de la dépression de consanguinité qui augmente la fréquence des tares, diminue la survie, la fécondité et la productivité. (Olivier, al 2002)

La perte de variabilité génétique de la population, due à la consanguinité et à la baisse de l'aptitude phénotypique des individus, liée à la dépression de consanguinité, la

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

population se trouve fragilisée et sensible aux fluctuations environnementales aussi nommée stochasticité environnementales et aux fluctuations des paramètres démographiques telle que la fécondité. La probabilité d'extinction de la population augmente alors.

La dépression de consanguinité agit comme une force majeure qui altère la dynamique et la viabilité des petites populations, augmentant de ce fait leur probabilité d'extinction. (DE FAZIO 2011)

La sélection est un processus de décision dont l'objectif est de modifier la structure d'une population. Pour ce faire, les reproducteurs qui contribueront à la génération suivante sont choisis sur la base de leur valeur génétique. Le but ultime est de modifier la valeur moyenne d'un ou plusieurs caractères au sein de la population en changeant les fréquences des allèles aux gènes qui déterminent ces caractères. En ciblant les gènes et non les phénotypes, l'intention est de modifier la valeur de la population de manière durable et transmissible. (BARET, 2010).

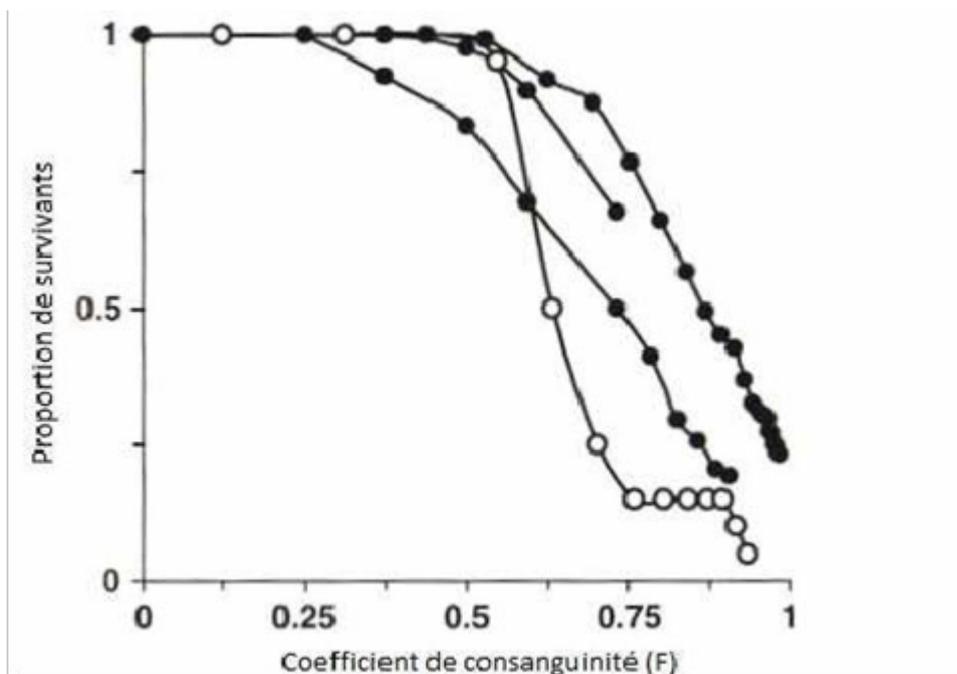
Aussi, Il existe des limites qui freinent l'évolution d'une population comme par exemple la consanguinité qui est favorisée involontairement dans la mesure où aucun contrôle n'est effectué sur les oiseaux ni encore sur la qualité des œufs. On sait que la consanguinité résulte de croisement entre individus apparentés, elle augmente la proportion d'allèles homozygotes au détriment des allèles hétérozygotes et augmente de ce fait l'incidence des caractères récessifs au sein de la population. (RALL et COLL, 1990 in CHRIS et al. 1990).

La consanguinité favorise la manifestation de tares récessives et donc l'apparition d'anomalies et de défauts : ceux – ci sont rarissimes, sauf conditions particulièrement défavorables d'isolement, chez nos animaux sauvages vivants en milieu ouvert. (COLLIN (1992).

Il semble aussi que le recours systématique à l'incubation artificielle et l'absence de relation mères jeunes serait à l'origine de l'altération de la cohésion sociale et des défenses face aux prédateurs. L'analyse de cet aspect a été clairement définie (HAVET & BIADI, 1990, in MELIN, 1996).

Il en résulte que les Faisans lâchés trouvent de grandes difficultés à exprimer des comportements de protection contre les intempéries et la prédation dans leurs nouveaux biotopes.

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun



**Figure n° 10** : Relation seuil entre extinction et coefficient de consanguinité ( $F$ ) dans une population consanguine de souris domestiques (points blancs) et trois populations consanguines de mouches à fruit (une espèce ayant deux populations ; points noirs) (Frankham et al, 2010).

### 6. Conditions d'incubation :

L'influence de l'environnement physique dans lequel se développent les jeunes n'est pas considérée habituellement comme une influence maternelle. Cependant, cet environnement physique est étroitement lié au comportement de la mère lors de la couvaison des œufs, et donc leurs conséquences sur le développement des jeunes pourraient impliquer aussi des effets maternels. En effet, si chez certaines espèces la femelle peut rester plus de 95 % de son temps à couvrir les œufs, dans d'autres cas elle peut quitter plus souvent le nid, pour se nourrir notamment (Winkler 2001).

Les conditions de température ou de lumière dans le nid pourraient alors varier. À notre connaissance, aucune étude ne montre directement un lien entre le comportement de la mère lors de l'incubation et des modifications de l'environnement abiotique pouvant alors influencer le développement embryonnaire et postnatal, mais des travaux se sont intéressés aux conséquences d'une modulation artificielle de tels facteurs.

## Chapitre 2 : Effet épigénétique sur la génétique d'espèce faisan commun

---

Ainsi, des études ont mesuré les conséquences de variations de température et d'apport d'oxygène pendant l'incubation. Les variations de température sont principalement reliées à des modulations de la croissance embryonnaire et postnatale, des fortes températures en fin d'incubation entraînant un poids à l'éclosion plus faible et une croissance réduite, tandis qu'une exposition prénatale à de faibles températures a l'effet inverse, soit un poids plus élevé à l'éclosion et une croissance postnatale améliorée. (Leksrisompong et al. 2007, 2009, Shinder et al. 2009).

Une réduction de la disponibilité en oxygène quant à elle diminue la croissance embryonnaire (Giussani et al. 2007).

De plus, la mémoire postnatale des poussins peut être altérée par une incubation dans un environnement hypoxique (Rodricks et al. 2004).

# Partie expérimentale

# Matériels & méthodes

## 1. Centre cynégétique de Zéralda :

### 1.1. Situation géographique, statut juridique et les principales missions du Centre :

Le centre cynégétique de Zéralda s'étend sur 19,75 ha, il est situé à 30 Km à l'ouest d'Alger au lieu dit Foret es planteurs. Il fait partie de la Commune de la Daïra de Zéralda (wilaya d'Alger). Il est limité au Nord par l'exploitation agricole collective E. A. C n° 67 et le chemin de Wilaya n° 13 reliant Zéralda à Mehelma.

Le Centre Cynégétique de Zéralda a été créé par **décret n° 83-76 du 8 Janvier 1983**.

Les principales missions de 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 des recherches dans le domaine cynégétique et notamment en matière alimentaire et sanitaire.
- La participation à l'organisation des lâchers et le suivi de ces opérations dans le but de tirer les conséquences sur l'acclimatation et la reproduction du gibier introduit.

### 1.2. Présentation de la zone d'étude : extension de la Réserve de chasse du Zéralda Situation géographique

Couvrant une superficie de 634.84ha, l'Extension de la Réserve de Chasse de Zéralda est située à 30km à l'ouest d'Alger, Daïra et Commune de Zéralda et à l'est la forêt de zéralda sur la rive gauche d'Oued Lagha, sur le plateau de l'ex-Ferdinand (Souidania actuellement). Les coordonnées angulaires sont pour l'ensemble de la zone d'étude :

36 ° 53' Nord

2° 52' Est

Elle est limitée au nord par Staoueli, au Nord-ouest par la R.C.C.Z (forêts des planteurs), au Nord-est par Souidania, au Sud-est par Rahmania et par Mehelma au Sud-ouest.

La zone d'étude dépend administrativement de quatre communes : Mehelma, Souidania, Staoueli et Rahmania.



**Fig.11 : localisation géographique de la réserve de chasse de Zéralda**

### **1.3. Situation administrative :**

La zone d'étude dépend administrativement de quatre communes : Mehelma, Souidania, Staoueli et Rahmania.

### **Situation juridique :**

La Réserve de Chasse de Zéralda a été créée par le décret n°48-48 du 18 février 1984 suite au rapport du ministère de l'hydraulique de l'environnement et des forêts sur la base de **la loi n° 82-10 du 21 Août 1982** relative à la chasse.

### **Cadre climatique :**

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 et qui correspond à l'été.

BAGNOULS et GAUSSEN (1953), notent que dans le bassin méditerranéen la saison sèche coïncide avec les hautes températures, et que la carence des précipitations se conjugue avec de fortes chaleurs pour donner à ses régions une aridité périodique intense.

En plus de son caractère saisonnier, ce climat se distingue par son irrégularité dans le temps, imposant ainsi aux plantes des conditions de vie souvent difficiles, surtout durant la saison sèche.

## Matériels & méthodes

### Protocole générale et dispositif expérimentale :

Les faisans étudiés sont tous des oiseaux issus de l'élevage du Centre Cynégétique de Zéralda ; ils sont les descendants des 400 Individus originaires des élevages français importés en 1970.

### Collecte, triage et stockage des œufs :

Le dispositif d'élevage des reproducteurs en parquets de ponte est bien adapté à un contrôle de type familial. Les œufs ramassés sont marqués en référence au parquet et donc portant le numéro de la famille.

Le ramassage des œufs se fait deux fois par jours.

Il est nécessaire de les récolter le plus rapidement possible pour éviter tout risque de contamination et d'altération de l'embryon.

➤ Pour connaître l'effet de température sur le développement des poussins de faisan c'est-à-dire (**L'effet épigénétique**), on fait un petit protocole expérimentale :

Après le ramassage, les œufs sont déposés dans des plateaux et séparés en 2 milieux :

Les œufs frais qui sont stockés directement à l'incubation (nombre des œufs =30) (**fig 12**)

Les œufs qui sont stockés au réfrigérateur pendant 3 jours avant de les mettre à l'incubation (nombre des œufs =30) (**fig13**)



Figure n°12 : Les œufs frais



Figure n°13 : les œufs stockés au réfrigérateur

### **Incubation et éclosion des œufs :**

La durée d'incubation totale des œufs de faisan est de 24 jours (Rio, 2001), et on distingue deux périodes entre la mise en place des œufs dans l'incubateur et leur éclosion.

Durant la phase d'incubation, on a procédé à la vérification et au contrôle des paramètres physiques.

Les vérifications de routines appliquées durant les phases successives d'incubation sont nécessaires afin que les causes de mortalité embryonnaires soient logiquement perçues à travers l'indice de perte en eau.

### **Phase d'incubation :**

La première dure 21 jours et qui se déroule dans un incubateur de type VICTORIA (**Fig14.**), dans lequel les œufs sont placés sur des plateaux, avec la pointe légèrement dirigée vers le bas et retournés régulièrement 1 tour / heure, pour éviter l'adhérence du vitellus à ses enveloppes extérieures.

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

- **Température**

La température d'incubation idéale est de 37,7°C à 38,7°C. Les facteurs qui risquent de perturber la température de l'incubation et auxquels il faut faire attention sont :

- les ouvertures intempestives des portes ;
- les mirages (lorsqu'ils sont pratiqués) ;
- les réglages de ventilation.

- **Hygrométrie**

L'hygrométrie optimale se situe entre 50 et 60%. Les pertes quotidiennes d'eau par l'œuf à travers les pores de la coquille augmentent régulièrement au cours de l'incubation.

Au 21<sup>ème</sup> jour d'incubation, la perte totale représente 15 à 16 % du poids initial de l'œuf. Afin de maintenir cette évaporation à un taux optimal, l'humidité doit être contrôlée pour que l'embryon se développe correctement.



**Figure n°14 : Incubateurs**

### **Mirage :**

Cette opération consiste à sélectionner les œufs clairs ou les embryons morts ; en règle générale, on effectue deux mirages pendant l'incubation, le premier aux alentours du 8<sup>ème</sup> jour puis un autre lors des passages en éclosoir, soit au 21<sup>ème</sup> jour. **(fig15)**.

Le premier permet de se débarrasser des œufs clairs et le deuxième des embryons morts .Cette opération s'effectue à l'aide d'un mire-œufs, dans une chambre obscure 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 (GAVARD-GONGALLUD, 2000).



**Figure n°15 : Mirage des œufs**



**Figure n°16 : Œuf infécond**



**Figure n° 17: Œuf fécond**

### **Phase d'éclosion :**

Au bout du 21<sup>ème</sup> jour d'incubation, on transfère les œufs de l'incubateur vers un éclosoir (**Fig18et19**).

Les œufs séjournent dans cet appareil pendant trois jours et ne sont plus retournés. Ils sont mis à plat dans des casiers à fonds horizontaux, avec une température qui doit être maintenue constante à 37,7°C et l'humidité relative doit varier entre 67% le premier jour à 86% le troisième jour, l'éclosion aura lieu le quatrième jour. Une fois éclos, il convient de laisser sécher les faisandeaux pendant 24 heures afin qu'ils puissent absorber leur réserve vitelline.



**Figure n°18 : Éclosoirs**



**Figure n°19: Phase d'éclosion**

### **II. Protocole expérimental :**

On pèse les petits faisandeaux dans deux périodes : (**Annexe 3**)

- 2 jours après l'éclosion
- 5 jours après l'éclosion



**Figure n° 20 : Balance de précision**

**figure n°21 : Mesure de poids de poussin**

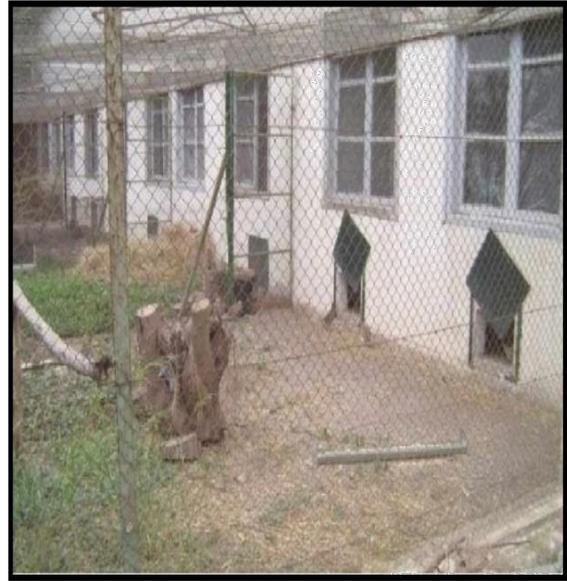
### **Elevage des jeunes :**

L'élevage des faisandeaux se fait dans une chambre bien tempérée et aérée avec un sol couvert d'une litière ou paille. En dehors des besoins en eau et d'alimentation, les poussins disposent de soin sanitaires et un contrôle continu pour empêcher toute propagation de maladies

### **Période d'élevage du Période d'élevage du premier âge**

Les faisandeaux nouvellement nés sont sortis des éclosiers lorsqu'ils sont bien secs. Ils sont placés dans des chambres d'élevage préalablement chauffées à température adéquate de 37°C sur le dos du poussin et la température ambiante de la chambre est de 18 à 22° C. Durant les 24 heures qui suivent leur naissance, les faisandeaux ne doivent disposer que de l'eau tempérée (20 à 25°C), ensuite on leur distribue de la nourriture.

Les poussins sont élevés dans des chambres de 16m<sup>2</sup> équipées de quatre abreuvoirs, quatre mangeoires, une éleveuse et un thermomètre. C'est dans ces chambres que les poussins séjournent 4 semaines. Par la suite, deux trappes de chaque chambre seront ouvertes pour que les faisandeaux aient accès au parcours grillagés (8mx3m), ces derniers sont également équipés de mangeoires linéaires, d'abreuvoirs métalliques ainsi que des perchoirs. L'ensemble de ces chambres d'élevage et parcours est appelé bâtiment d'entretien où les faisandeaux séjournent jusqu'à l'âge de 8 semaines (**Fig.22**).



**Figure n°22 : les poussins sont séparés dans un bâtiment d'élevage**

# Résultats et discussion

## Résultats et discussion

---

Dans ce chapitre nous allons présenter les différents résultats concernant l'effet épigénétique sur le développement de poussins.

### Résultat n°01 :

Avant l'éclosion des poussins on fait le dernier mirage et nous avons obtenus :

- 4 œufs frais inféconds
- 2 œufs stockés au réfrigérateur sont inféconds



Figure n°23 : les œufs inféconds

### Résultat n°02 :

On trouve 5 mortalités embryonnaires chez les œufs qui sont stockés au réfrigérateur

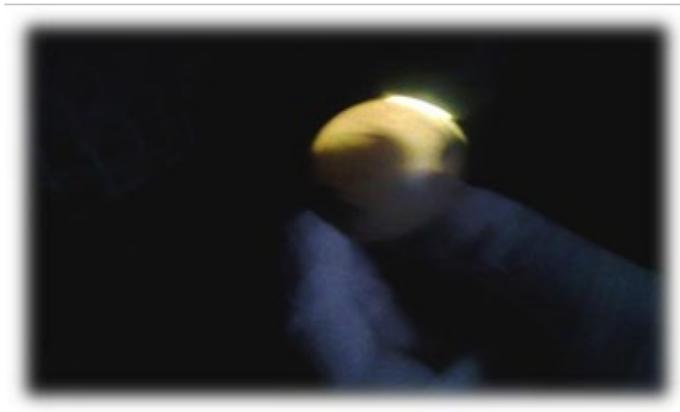


Figure n°24 : la mortalité embryonnaire

## Résultats et discussion

### Résultat n° 03 :

Il y' a une différenciation dans le taux d'éclosion chez les deux types d'œuf

	Le nombre de poussins (des œufs frais)	Le nombre de poussins (des œufs stockés au réfrigérateur)
12_05_2019	5	2
13_05_2019	11	7
14_05_2019	7	4
15_05_2019	3	3
16_05_2019		6

**Tableau n°5 : la différence de taux d'éclosion chez les œufs**

### Résultat n°04 :

Un jour après l'éclosion, on a trouvé une différence dans le poids d des poussins faisandeaux

	Les poussins qui sortent des œufs frais	Les poussins qui sortent des œufs stockés au réfrigérateur
<b>La somme</b>	417,49	370,65
<b>La moyenne</b>	15,46259259	16,11521739
<b>La variance</b>	14,3648	2,2801
<b>L'écartype</b>	2,470320117	2,798838833
<b>L'écart moyen</b>	2,029547325	2,317618147

**Tableau n°6 : les différentes valeurs statistiques de poids de poussin dans un jour d'éclosion**

Dans cette expérimentation :

On calcule la variance totale :

$$= \frac{N \times \sigma_1^2 + N' \times \sigma_2^2}{ddl}$$

## Résultats et discussion

S : la variance totale.

N : le nombre de poussin qui sortent des œufs frais.

N' : le nombre de poussin qui sortent des œufs menés au réfrigérateur.

$\tilde{A}^2_1$  : la variance de poids de poussin qui sortent des œufs frais .

$\tilde{A}^2_2$  : la variance de poids de poussin qui sortent des œufs placés au réfrigérateur.

ddl : degrés de liberté (N+N') - 2

Après on calcule le t de Student :

$$t = \frac{|\text{moyenne} - \text{moyenne}'|}{s \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{1}{N'}}}$$

t=2,78

On obtient un T calculé(2,78) supérieur à T de table(2,02)

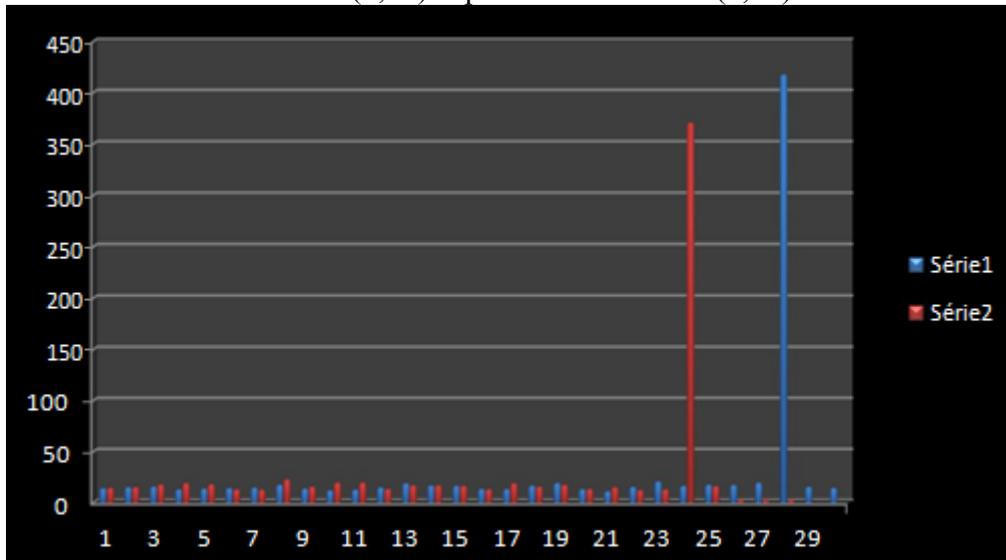


Figure n° 25: comparaison entre les poids des poussins après un jour d'éclosion

**Série1** : présente le poids de poussins qui sortent des œufs frais.

**Série2** : présente le poids de poussins qui sortent des œufs menés au réfrigérateur.

**Donc**, il y'a une différence significative entre les poids de poussins après un jour d'éclosion

## Résultats et discussion

5 jours après l'éclosion, il y' a aussi une différence dans le poids des poussins :

	Les poussins qui sortent des œufs frais	Les poussins qui sortent des œufs stockés au réfrigérateur
<b>La somme</b>	426,43	276,19
<b>La moyenne</b>	15,793704	13,82
<b>La variance</b>	10,71845	1,0368
<b>L'écartype</b>	3,273904397	2,70186265
<b>L'écart moyen</b>	2,079396433	2,15155709

**Tableau n°7 : les différentes valeurs statistiques de poids de poussin dans 5 jours d'éclosion.**

On calcule la variance totale :

$$= \frac{N \times \sigma^2_1 + N' \times \sigma^2_2}{ddl}$$

S : la variance totale.

N : le nombre de poussin qui sortent des œufs frais.

N' : le nombre de poussin qui sortent des œufs menés au réfrigérateur.

$\sigma^2_1$ : La variance de poids de poussin qui sortent des œufs frais.

$\sigma^2_2$ : la variance de poids de poussin qui sortent des œufs stockés au réfrigérateur.

ddl : degrés de liberté (N+N ) - 2

Après on calcule le t de Student :

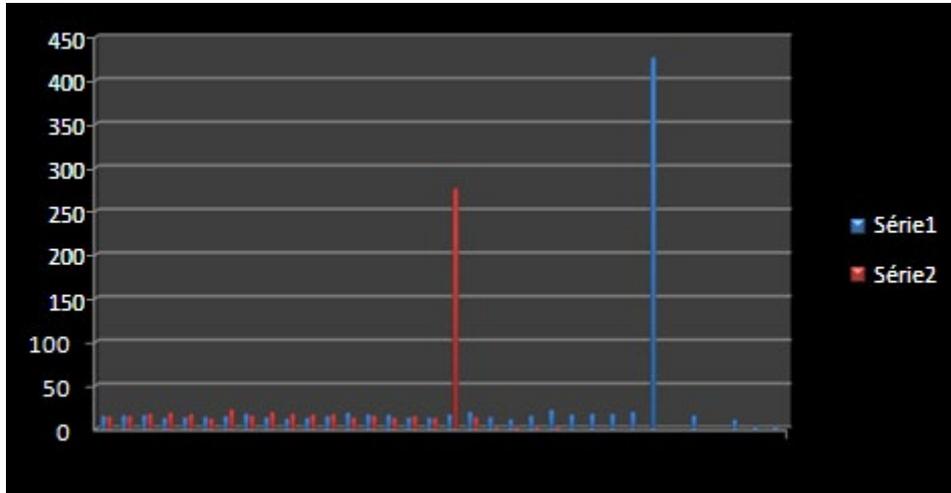
$$= \frac{|\text{moyenne} - \text{moyenne}'|}{s_{(N + N')} \sqrt{\frac{1}{N} + \frac{1}{N'}}$$

## Résultats et discussion

$t=2,77$

On obtient un T calculé(2,77) supérieur à T de table(2,02)

Donc les résultats de poids de poussin sont hautement significatifs



**Figure n°26 : comparaison entre les poids des poussins après 5 jours d'éclosion**

**Série1** : présente le poids de poussins qui sortent des œufs frais.

**Série2** : présente le poids de poussins qui sortent des œufs stockés au réfrigérateur.

### Résultat n°05 :

Il y'a une augmentation de taux de mortalité chez les poussins des œufs stockés au réfrigérateur :

6 mortalités de poussins après 5 jours d'éclosion



**Figure n°27 : la mortalité des poussins**

## Résultats et discussion

---

Les paramètres qu'on a trouvés :

- La différence de taux d'éclosion,
  - La mortalité embryonnaire chez les œufs placés au réfrigérateur,
  - Les différences entre le poids des poussins dans un jour et dans cinq jours après l'éclosion,
  - Et la mortalité des poussins qui sortent des œufs stockés au réfrigérateur,
- sont prouvés qu'il y'a une forte influence de température sur les œufs et sur le développement de poussin de faisan.

Comme il a été dit plus haut, nous avons voulu réaliser des différences limitées de la température de stockage des œufs, n'affectant que peu ou pas le taux d'éclosion, mais susceptibles d'avoir certains effets prolongés au cours de la vie post-embryonnaire.

La réduction de poids du poussin par une diminution de la température de stockage peut être rapportée en partie à la perte d'eau accrue par évaporation au cours de stockage des œufs, en partie aussi à une éclosion plus précoce laissant un délai plus long pour une perte de poids avant la pesée. Quant à la croissance ultérieure, nos résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par Michels et al (1974).

On ne peut encore dire, par ailleurs, il y a un lien entre les 2 effets significatifs concernant le poids. L'effet d'amélioration de l'état du poids peut contribuer à une détérioration de l'efficacité alimentaire (Pym, 1990).

**Conclusion**

## Conclusion générale

---

### **Conclusion générale :**

Au cours de l'application du test épigénétique chez le faisan commun au centre cynégétique de Zéralda, nous avons menées un suivi et un contrôle des performances de reproduction du faisan commun qui nous ont permis d'appréhender les possibilités d'amélioration de la production-reproduction de notre population captive.

Les résultats montrent que la population étudiée a été influencée par la température surtout au moment de l'incubation des œufs et au moment de développement des poussins faisandeaux.

Pour le taux d'éclosion, la baisse observée chez les œufs stockés au réfrigérateur par rapport les œufs frais. L'augmentation de taux de mortalité embryonnaire chez œufs placés au réfrigérateur permet d'introduire que la baisse température a un effet négatif sur les œufs.

Les résultats significatifs concernant le poids des faisandeaux après l'éclosion sont considérés comme des paramètres zootechniques qui éclairent l'effet épigénétique sur le développement des poussins.

Donc, les travaux sur l'épigénétiques permettent de comprendre l'impact de l'environnement sur les performances de faisan. La compréhension de ce terme épigénétique ouvre de nouvelles perspectives pour optimiser l'expression du potentiel génétique.

Les travaux de recherche actuels visent à identifier le lien entre l'environnement et performance.

Cela nécessite que de nouveaux outils voient le jour pour pouvoir collecter facilement et à grande échelle des données d'épigénétique.

### **Avenir de l'espèce**

Ce gibier n'est pas ingrat et répond à une gestion associée à un aménagement du milieu et à une limitation efficace des prédateurs.

Dans le centre de Zéralda, des Groupements d'Intérêt Cynégétique petit gibier ce sont formés afin de développer des populations de petit gibier naturel et plus particulièrement le faisan mais aussi la perdrix gabra.

L'avenir du permettra de suivre les modifications épigénétiques individuelles d'un individu au cours du temps, afin d'adapter sa prévention, prise en charge.

## Références bibliographiques

---

**AERNI V., LETHEY H. and WECHSLER B., 2000.-** Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. Universitat Bern, Zoologisches Institut, Tanikon, Switzerland. *British Poultry Science* **41**: 16–21 pp.

- Faisan commun, Bull. Mens. Off. Nat. chasse, 116. Fiche n°40.

**ANONYME, 2000.-** Adaptation du faisán à la vie sauvage INRA, Tours, Numéro : février-mars.

**ANONYME, 2001.-** Les principales maladies causées par un déséquilibre alimentaire 2p.

**Baret 2004** A genome wide approach reveals novel imprinted genes expressed in the human placenta *Epigenetics* **7** 9

**BELHAMRA M., BOUKRABOUZA A., LARINOUNA F., et BENTATA N., 2007.-**  
Apport

d'éléments biologiques pour le suivi des populations de gibier naturelles et introduction de Gallinacés (Perdrix, Cailles et Faisans) in Lettre du centre. Bull. inf. vulg. : 11-12 pp.

**BELHAMRA M., FERNANE S., MEKIOUSSA M. et BOUKHAMZA M., 2004.-** Analyse des causes de mortalités après un lâcher de faisán commun (*Phasianus colchicus*, L.) dans la région de la Kabylie In : Atelier sur la gestion durable des ressources cynégétiques, 9-11 février 2004 Tlemcen Algérie, Ed. Recueil des com., 14p.

**BELHAMRA M., LARINOUNA F., FERNANE S., REZGUI M. et BOUADI N. 2005.-** Recherche expérimentale sur les caractéristiques biologiques et zootechniques de reproduction chez le faisán commun (*Phasianus colchicus*) in lettre du centre. Bull. Inf. Vulg. Zéralda Algérie. Numéro spécial. Vol.1: 10-14 pp.

**BIADI F. et MAYOT P., 1990.-** Les faisans. Ed. Hatier, Paris, France, 212p.

**BIRKAN M.G., 1971.-** Population de perdrix grise (*Perdrix perdrix*) et agriculture sur un territoire de chasse.15 : 1-18 pp.

**BLIBEK T et AIT BOUDRARE Gh., 1998.-** Contribution à l'étude de l'introduction et adaptation du faisán commun (*Phasianus colchicus*) dans le canton de Bou-Hfane de la forêt domaniale de Tamgout de la région d'Azazga. Thèse Ing., UMMTO, 53p.

**BLONDEL .J, 1986.-** Biogéographie évolutive. Collection d'écologie. Ed. Masson, 212p.

**BOUADI N., REZGUI M. et FERNANE S., 2000.-** Recherche expérimentale sur la sélection d'une souche de repeuplement de faisán commun (*Phasianus colchicus*). Contribution à l'implantation d'une population naturelle dans la forêt domaniale de Taourirt Ighil, Wilaya de Béjaia, UMMTO., 129p.

**BOUKHAMZA N., 2007-** Amélioration de la qualité biologique d'une population captive de faisán commun (*Phasianus colchicus*.) en vue de la sélection d'une lignée de repeuplement, UMMTO., 138p.

**BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M. et LEES D., 2003.-** Guide des traces et indices d'oiseaux. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 322p.

**CHRIS 1990.-** Zoologica et gestion de la faune sauvage en captivité. Nat Zool Park. Smithsonian institution Washington, D.C.: pp.1-57.

## Références bibliographiques

---

- COINAUD J.E., 1996.-** Le picage chez le faisan commun. Thèse Doc. Vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort. 208p.
- CUISIN M., 1992.-** La Grande Encyclopédie des Oiseaux. N°598-03, France, 159p.
- DAJOZ R., 1974.-** Précis d'écologie. Ed. Gauthiers-Villars, Paris, 549p.
- DAJOZ R., 2000.-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 601p.
- DE FAZIO** Evolution and tinkering. *Science* 2011; 196: 1161-6.
- DE ROCHAMBEAU H., 1992.-** Les bases de la génétique quantitative. Le progrès génétique et sa réalisation dans les expériences de sélection. INRA *Prod. Anim.*, hors série 'Eléments de génétique et application aux populations animales' : 83-86 pp.
- DELACOUR J., 1983. -** Tous les faisans du monde. Ed. De l'orée, W.P.A., Bordeaux, 479p.
- DERRAG S., 1999. -** Recherche sur la variabilité des caractéristiques biologiques et zootechniques de reproduction chez une population captive de faisan commun (*Phasianus colchicus*). Contribution à la mise au point d'un protocole de sélection d'une souche de repeuplement. Thèse D.E.U.A., Inst. Biologie, Université de Blida, 70p.
- development. *Science* 1975; 187: 226-32.
- Developmental biology: a comprehensive synthesis*, vol. 7. *A conceptual history of modern embryology*. New York: Plenum Press, 2007: 181-206.
- DUCROCQ V., 1992.-** Les bases de la génétique quantitative. Du modèle génétique au modèle statistique. INRA, *Prod. Anim.*, hors série 'Eléments de génétique et application aux populations animales':75-81. pp.
- EHMANN M., 1981.-** Organisation sociale et stratégies reproductrices du faisan commun (*Phasianus colchicus*). Etude de deux populations en milieu semi-naturel. Thèse Doc. Sciences naturelles, Université de Rennes1, 351p.
- ERNST R.A., BRASLEY F.A., DELANY M.E., ABBOTT U.K. and CRAIG R.M., 2004.-** Common incubation problems : Causes and Remedies. Animal Sciences Department, University of California, Davis, 6p.
- GAVARD-GONGALLUD N., 2000.-** L'élevage du gibier à plumes. Ed. France, agricole, 255p.
- Gilbert SF. Induction and the origins of developmental genetics. In: Gilbert SF, ed. *Developmental biology: a comprehensive synthesis*, vol. 7. *A conceptual history of modern embryology*. New York: Plenum Press, 1991: 181-206.
- Goldberg.** Induction and the origins of developmental genetics. In: Gilbert SF, ed.
- HAMMADE H., PETTTJEAN M., DOUAIRE M., MALLARD J. et MÉRAT P., 1987.-** Effet du gène Na (cou nu) chez des coqs élevés à deux températures : Caractéristiques du sperme et reproduction (gène Na). INRA, *Génét. Sél. Evol.*, 19 (3): 365-380 pp.
- HARTL, D. L. and LOZOVSKAYA. E. R., 1994.-** Genome evolution: Between the nucleosome and the

## Références bibliographiques

---

chromosome. *In Molecular Ecology and Evolution* : Approaches and Applications (ed. by B. Schierwater

et al): 12-18 pp.

**HEINZEL H., 1995.** - Oiseaux d'Europe d'Afrique et du Moyen-Orient. Ed. France agricole, 255p

**HILL D., ROBERTSON P., 1988.**- The Pheasant: Ecology, Management and Conservation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 282p.

**HUBER-EICHER B. and WECHSLER B., 1998.**- The effect of quality and availability of foraging materials on feather pecking in laying hen chicks. Abteilung Sozial- und Nutztierethologie, Zoologisches Institut, Universität Bern *Anim. Behav.*, 1998, **55**: 861–873 pp.

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

**Kitano, Faulkner R, Mirsky AE.** Acetylation and methylation of histones and their possible

**MAYOT P., 1991.**- Le faisán. Centre National d'Etudes et de recherche appliquée sur la petite faune sédentaire de plaine. O.N.C : 1-32 pp.

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

**MAYOT P., LEPLEY M. et DERIEUX A, 2008.**- Note sur le régime alimentaire du faisán commun en plaine cultivée. *Rev. Faune sauvage* 280 (avril) : 4-7 pp.

**MAZZUCA P., 1993.**- Le grand livre de la chasse et du tir, Ed. Gründ. France : pp.112- 113.

**MELIN J.M., 1995.**- Qualité du gibier à plume et des milieux d'accueil. *Rev. Gibier et chasse*, 106 (Mai) :

16-19 pp.

**Morange M.** *Histoire de la biologie moléculaire*. Paris: La Découverte/Poches,

2003: 1. **Olivier**, DNA modification mechanisms and gene activity during 2002

**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 pp.

**PALVIUJK A., ; POJKLUIDOVA M. ; ZAPLETAL D. and JELUINEJK P., 2007.**- Effects of housing systems on biochemical indicators of blood plasma in laying hens, ; university of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, ; Brno, ; Czech Republic. *ACTA VET. BRNO*, **76** : 339-347 pp.

**PERIQUET J., 1996.**- Faisans et paons. Ed. Rustica, Paris, France, 216p.

**PESSON P. et BIRKAN M.G., 1977.**- Écologie du petit gibier et aménagement des chasses. Ed. Bordas, Paris, France, 272p.

**PLATEUW M. and HENKENS R. J., 1997.**- Possible impacts of disturbance to waterbirds : individual's carrying capacity and populations. *Wildfowl*, **48** : 25-236 pp.

**POPESCU C-P. et MÉRAT P., 1977.**- Anomalies chromosomiques chez les embryons de poulet issus de spermés âgés. *INRA Ann. Génét. Sél. anim.*, **9** (2) : pp.147-150.

## Références bibliographiques

---

- (RALL et COLL, 1990 in CHRIS et al. 1990).** Models of a dual inheritance system. *J Theoret Biol* 1990; 143: 41-53.
- 1975; 14: 9-25.
- RALPH G. and SOMES RG. Jr., 1990.-** Mutation and major variants of plumage and skin in chickens. *In* : Crawford R D, editor. Poultry Breeding and Genetics, Elsevier, Amsterdam. : 169-208 pp.
- REITZ F., 1992.-** Survie des adultes et réussite de la reproduction de population de Perdrix grises (*Perdrix perdrix*) à forte densité dans le centre-Nord de la France. *Gibier Faune Sauvage*, Vol. 1, 180p.
- RICHARD S., AUPERIN B. et BOLHUIS. J.E., 2007.-** Bien-être animal : Quelles relations entre les critères physiologiques et comportementaux d'adaptation? INRA, *Prod. Anim.*, **20** (1): 29-94 pp.
- role in the regulation of RNA synthesis. *Proc Natl Acad Sci USA* 1964; 51: 786-94.
- Santillan et Mackey 2008 AD.** X inactivation, differentiation, and DNA methylation. *Cytogenet Cell Genet*
- SANTILLI F. and BAGLIACCA M., 2008.-** Factors influencing pheasant *Phasianus colchicus* harvesting in Tuscany, Italy, *Wildl Biol.*, 14: 281-287 pp.
- SAUVEUR B., 1988.-** Reproduction des volailles et production d'œufs INRA, Tomes I et II, 443p.
- SCHRICKE E., 1991.-** Faisan de chasse : élevage et maladie. Ed. Le point vétérinaire, 1ère Ed., 432p .
- SEDLACKOVA M., BILCIK B. and KOSTAL L., 2004.-** Feather Pecking in Laying hens: Environmental and endogenous Factors. Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences. Ivanka pri Dunaji, Slovakia. *ACTA VET. BRNO*, **73** : 521-531 pp.
- TAIBI M., 2009.-** Contribution à l'étude de la Syngamose (*Syngamus trachea*) de la Perdrix choukar (*Alectoris choukar*) au niveau du centre cynégétique de Zéralda. Thèse Magistère en Sciences vétérinaires, ENV Harrach, 129p.
- VERRIER E., 1992.-** La gestion génétique des petites populations. INRA, *Prod. Anim.*, hors série 'Eléments de génétique et application aux populations animales : 265-271 pp.
- Waddington C. L'épigénotype. *Endeavour* 1942; 1: 18-20.
- WARREN D.C., 1930.-** Crossbred poultry, Kansas Agricultural experiment station. Manhattan, Bull., 252p.
- WECHSLER B. and HUBER-EICHER B., 1998.-** The effect of forging material and perch height on feather pecking and feather damage in laying hens. Zoologisches Institut, Université de Bern, Switzerland, *Applied Animals Behaviour Science*, **58** : 131-141 pp.
- West-Eberhard** Epigenetics and the renaissance of heresy. *Genome* 2005; 46: 963-7.

## Annexes

### Annexe 2. Analyse de la variabilité des caractères biométrique (statistiques descriptives)

a/ Étude statistique de la variabilité de la longueur de l'aile pliée :

	<b>Moy</b>	<b>Dév St</b>	<b>Eur St</b>	<b>Nmb</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Coe.Var</b>
A0	2.230	0.2	0.063	10	2.600	2	8.9 %
A1	4.28	0.627	0.189	10	5.6	3.1	14.64 %
A6	14	0.683	0.216	10	15.155	12.6	4.64 %
A7	15.63	1.281	0.405	10	17.09	13.4	8.19 %

b/ Étude statistique de la variabilité du caractère poids :

	<b>Moy</b>	<b>Dév St</b>	<b>Eur St</b>	<b>Nmb</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Coe.Var</b>
P0	19.26	1.592	2.534	10	22.1	17.20	8.26 %
P1	23.03	5.587	31.218	10	35.9	16.60	24.25 %
P6	193.28	17.133	293.535	10	217.4	171.4	8.86 %
P7	272.91	42.74	1826.743	10	332.1	197.4	15.66 %

c/ Étude statistique de la variabilité de la longueur du tarse :

	<b>Moy</b>	<b>Dév St</b>	<b>Eur St</b>	<b>Nmb</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Coe.Var</b>
T0	24.665	0.754	0.238	10	26.46	23.41	3.05 %
T1	27.082	1.785	0.564	10	29.360	22.89	6.59 %
T6	53.940	2.848	0.901	10	57.850	48.101	5.27 %
T7	60.878	5.804	1.835	10	77.16	56.150	9.53 %

## Annexes

---

### Annexe 3 : Les mesures de poids de poussins

<b>Les poussins qui Sortent des œufs stockés au Réfrigérateur</b>	<b>Le poids de poussins dans 2 jours après l'éclosion (g)</b>	<b>Le poids de poussins dans 5 jours après l'éclosion (g)</b>
1	14,53	14,54
2	15,18	15,20
3	17,79	17,79
4	19,13	19,14
5	17,94	17,30
6	13,08	12,22
7	12,56	Mort
8	22,74	22,50
9	15,56	15,60
10	19,62	19,70
11	19,69	17,54
12	13,33	Mort
13	16,94	16,99
14	17,02	Mort
15	16,49	17,30
16	13,09	13,12
17	19,05	Mort
18	15,70	15,73
19	17,51	Mort
20	13,23	13,29
21	15,14	15,13
22	12,31	Mort
23	13,02	13,10
La moyenne	16,1152174	12,554091

## Annexes

<b>Les poussins qui sortent œufs frais</b>	<b>Le poids de poussins dans 2jours après l'éclosion (g)</b>	<b>Le poids de poussin dans 5 jours après l'éclosion (g)</b>
1	14,15	15,20
2	15,18	15,98
3	15,72	16,30
4	12,91	13,01
5	13,73	13,75
6	14,24	14,32
7	14,77	15,03
8	17,50	17,69
9	13,70	13,81
10	11,92	12,02
11	12,77	13,01
12	14,94	15,10
13	18,88	18,92
14	16,86	17,04
15	16,52	16,65
16	13,32	13,57
17	13,27	13,45
18	16,71	16,90
19	19,21	19,90
20	13,15	14,02
21	11,05	11,27
22	15,44	15,48
23	20,78	22,20
24	16,36	16,79
25	17,60	17,69
26	17,30	17,50
27	19,51	19,83
La moyenne	15,4611111	15,793704