

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Université de BLIDA 1**

Faculté des Sciences de la Nature et Vie  
Département de **Biologie des Populations et des Organismes**

## Mémoire

De fin d'Etude en vue de l'Obtention du Diplôme de Master en **Biologie**

Option : **Biodiversité et Développement Durable**

## Thème

Evolution des paramètres biologiques et zootechniques d'une population du Faisan commun (*Phasianus colchicus*, Linné, 1758) au Centre Cynégétique de Zéralda ; Synthèse des lâchers dans la Réserve de Chasse de Zéralda.

**Présenté par** : Soutenue le 30 / 10 / 2014

*Mlle. AMIRI SARA*

**Membre de jury** :

Président	Mme Djazouli F/Z.	MCA	Univ. Blida 1
Promoteur	Mr Bendjoudi D.	MCB	Univ. Blida 1
Co promotrice	Mlle Larinouna F.	ING	Centre Cynégétique de Zéralda
Examineur	Mme Hamiche A.	MAA	Univ. Blida 1
Examineur	Mme Ouarab S.	MCB	Univ. Blida 1
Invité	Mr Gouichiche M.	Directeur	Centre Cynégétique de Zéralda

*ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2013/2014*

## ***Remerciements***

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

Il m'est particulièrement agréable de remercier tous ceux qui de loin ou de près m'ont aidé tout le long de ces années.

Je remercie en premier lieu mon Promoteur **Mr Bendjoudi D.** ; maître de conférences B au département de Biologie, l'Université de Blida ; de m'avoir encadré, dirigé et soutenu, pour le temps et son suivi attentif tout au long de la réalisation de ce travail, ses conseils et ses orientations.

Mes vifs remerciements vont en particulier à ma Co-promotrice, **Mlle Larinoua F.** ; ingénieur agronome responsable de l'axe faisane et perdrix gabra au CCZ de m'avoir encadré, dirigé et soutenu, pour sa disposition et son suivi attentive 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 :

**Mme Djajouli F/Z** Maître de Conférence A au département de Biologie, l'USD de Blida d'avoir accepté de m'honorer en présidant le jury.

**Mme Hamiche A.** Maître Assistante A au département de Biologie, l'USD Blida d'avoir accepté de juger ce travail.

**Mme Ouarab S.** Maître de Conférences B au département de Biologie, l'USD Blida pour l'honneur qu'elle m'a accordé d'avoir accepté de juger ce travail.

**Mme Ouadah N.**, Maître Assistant A et responsable de l'option de Biodiversité et Développement Durable au département de Biologie, l'USD Blida et pour l'honneur qu'elle m'a accordé d'avoir accepté en Master II.

Mes vifs remerciements vont à **Mr Gouichich M.**; Directeur du CCZ ; de m'avoir accepté au sein de sa structure et d'avoir mis à ma disposition les moyens nécessaires pour accomplir ce travail, aussi pour l'importance qu'il lui a accordé.

Mes vifs remerciements vont à **Mr BELAZOUGUI D.** ; Directeur de la Réserve de Chasse de Zéralda, pour m'avoir accueillie au niveau de la Réserve de Chasse et que toute personne qui m'a aidé, trouve ici l'expression de mes sincères reconnaissances en particulier Mr Benarab A, Conservateur Divisionnaire des Forêts.

Je remercie chaleureusement tous les employés du Centre et plus particulièrement : **Mme Chaouadi S.**, responsable de la bibliothèque, **Mme Dahmani A.**, docteur vétérinaire, **Mr Khataoui S.** Conservateur Divisionnaire des Forêts; responsable de l'axe cerf

ainsi que **Mlle Lourdjane S. et Mr BeltasseAbelfetah** cadres administratifs pour leurs aide et soutien.

Aussi mes remerciements vont à l'équipe du couvoir du CCZ: **DaghbDahbia** (Allah yarhamha), **Chaouchi Fouzia** et **OukaliNoureddine**, ainsi que **DjaoudMaklouf** et **BenmaamarKadour** et **Mabrouki Fatma** pour leur aide

Toute personne du CCZ qui m'a soutenue et aidé le long de ma présence au Centre.

## *Dédicace*

*A celle à qui je vous tous mes battements d'amour,  
L'emblème et l'espoir de ma vie, toi à qui je dois les bonheurs et les joies  
infinies, toi qui m'a tant bercé de ton affection je ne peux m'en passé  
Sache que tu es dans toutes mes pensées, et que tu as exaucé mon plus  
beau souhait, celui d'aimer et d'être aimée.  
A toi **mamy**.*

*A celle qui m'a guidé sur le bon chemin par ces sacrifices, sa patience et  
ses encouragements dans la vie et pour m'avoir soutenue à toute  
épreuve, et surtout pour son éducation qui m'a permis d'arriver à ce  
stade, que dieu la bénisse et protège.*

*A toi **maman**.*

*A celui que j'admire, mon pilier mon étendard et ma fierté  
Celui qui n'a jamais été autre que mon exemple  
A toi **Papa**.*

*A mes frères Yacine et son petit Othman, Sidali et Islam, que je les aime  
très fort et je les souhaite beaucoup de succès et de réussite.*

*A mes sœurs de cœurs Habiba et son marie, Yasmine et son marie et mes  
nièces : Oumayma et Bayane.*

*A tous mes oncles et tante, mes cousins et cousines et toute la famille  
Amiri et Aissat.*

*A vous tous recevez le retour de vos humbles attitudes par mes pensées  
fidèles chargées de gratitudes et que Dieu vous garde.*

## **La liste des abréviations**

**CCZ** :CentreCynégétique de Zéralda

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

**M.E.S.R.S** :Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

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

**RCZ** : Réserve de Chasse de Zéralda

## *La liste des tableaux*

<b>Tableau 1</b>	Evolution de la classification des phasianidés.....	<b>05</b>
<b>Tableau 2</b>	Mensuration moyennes des faisans.....	<b>08</b>
<b>Tableau 3</b>	Ponte moyenne théorique de la poule faisane.....	<b>12</b>
<b>Tableau 4</b>	Répartition des familles en fonction du sexe ratio.....	<b>27</b>
<b>Tableau 5</b>	Evolution des proportions des reproducteurs conservés de 2000 à 2014.....	<b>40</b>
<b>Tableau 6</b>	l'effort de ponte durant 15 semaines pour l'année 2014.....	<b>41</b>
<b>Tableau 7</b>	Évolution des paramètres zootechniques de reproduction de la population de référence en 2014.....	<b>44</b>
<b>Tableau 8</b>	Evolution du coefficient de consanguinité de 2000 à 2014.....	<b>48</b>
<b>Tableau 9</b>	Evolution de la mortalité par picage de 2005 à 2014.....	<b>50</b>
<b>Tableau 10</b>	Bilan des lâchers et des dénombrements par coqs chanteur du Faisan commun effectués dans la RCZ de 2002 à 2014.....	<b>53</b>

## *La liste des figures*

<b>Figure 1</b>	Répartition du Faisan commun ( <i>Phasianus colchicus</i> , L.) dans le monde (Anonyme, 2010 in LARINOUNA 2010).....	<b>05</b>
<b>Figure 2</b>	Caractéristiques morphologiques du faisan commun ( <i>Phasianus colchicus</i> , L.).....	<b>07</b>
<b>Figure 3</b>	Nids de faisan avec 12 œufs.....	<b>11</b>
<b>Figure 4</b>	Critères de distinction du sexe et de l'âge chez le faisan commun (SCHRIKE, 1991).....	<b>14</b>
<b>Figure 5</b>	La localisation du centre cynégétique de Zéralda (Anonyme, 2014) (plan de gestion du CCZ).....	<b>22</b>
<b>Figure 6</b>	Carte de situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Fond de cartes : <i>Google Earth</i> 2003 et <i>Encarta</i> 2009).....	<b>24</b>
<b>Figure 7</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).....	<b>25</b>
<b>Figure 8</b>	Situation de la station de Zéralda sur le climagramme d'Emberger 1955.....	<b>26</b>
<b>Figure 9</b>	Variabilité des profils de ponte hebdomadaire des trois principaux phénotypes (Bp, Pm et Pp) présents au sein de la population d'élevage, de la 2 <sup>ème</sup> semaine du mois de Mars à la 2 <sup>ème</sup> semaine du mois de Juin, exprimée par le nombre d'œufs moyens par semaine et par femelle. <a href="http://www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123">www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123</a> .....	<b>28</b>
<b>Figure 10</b>	Parquet de ponte pour faisan commun.....	<b>29</b>
<b>Figure 11</b>	Schéma représentant un parquet individuel de ponte équipé d'une mangeoire, d'un abreuvoir et d'un abri (BELHAMRA, 1997).....	<b>30</b>
<b>Figure 12</b>	Incubateur à grande capacité (type Victoria – 2014), (originale, 2014).....	<b>31</b>

<b>Figure 13</b>	Salle d'éclosion avec chambre noire dans laquelle est effectué le mirage des œufs (Originale, 2014).....	<b>33</b>
<b>Figure 14</b>	Poussins d'un jour dans une chambre d'élevage (originale 2014).....	<b>35</b>
<b>Figure 15</b>	Courbe de ponte théorique dans un élevage en plein air.....	<b>41</b>
<b>Figure 16</b>	Evolution de l'indice de ponte durant l'année 2014.....	<b>42</b>
<b>Figure 17</b>	Evolution de l'indice de ponte (IP) de 2000 à 2014.....	<b>43</b>
<b>Figure 18</b>	Évolution des paramètres de reproduction 2014 (taux de fécondité et taux de mortalité embryonnaire des 13 séries).....	<b>45</b>
<b>Figure 19</b>	Évolution des paramètres moyens zootechniques entre 2000 et 2014.....	<b>46</b>
<b>Figure 20</b>	Evolution du coefficient de consanguinité de 2000 à 2014.....	<b>49</b>
<b>Figure 21</b>	Pourcentage des différentes causes de mortalités en élevage en 2014.....	<b>50</b>
<b>Figure 22</b>	Evolution du taux de mortalités par picage (TMP) en élevage de 2005 à 2014.....	<b>51</b>
<b>Figure 23</b>	une femelle de faisan commun suivie par ses poussins au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda.....	<b>54</b>



## ***Résumé***

Cette recherche menée au Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ), a pour objectif d'étudier l'évolution des paramètres zootechniques d'une population de faisan (*Phasianus colchicus*) sélectionnée dans le but de disposer d'une lignée de repeuplement de qualité cynégétique et de mesurer ainsi les effets de la sélection appliquée depuis 2000 sur cette espèce. La population fondatrice de notre élevage est originaire de France. Son introduction en Algérie remonte à 1970. Pour atteindre l'objectif préconisé notre étude repose sur un ensemble d'opérations menées à la fois en laboratoire et sur terrain.

Les résultats de la recherche menée en laboratoire, révèlent un taux de ponte de 40,12 œufs par faisane, une évolution de consanguinité  $F=0,37\%$  et un taux de mortalité causé par le picage de 0,19 %.

Les résultats de la recherche menée sur terrain sur une phase de la dynamique de la population ont permis de localiser et identifier 19 coqs chanteurs, 08 mâles et 11 femelles.

**Mots clés :** faisan, CCZ, repeuplement, ponte, consanguinité, picage.

## ***Summary***

This research conducted to the hunting center Zéralda (CCZ), has objective to study the evolution zootechnical parameters of a population of pheasant (*Phasianus colchicus*) selected for the purpose to dispose a line of restocking of cynegetic quality and measure thus the effects of selection applied since 2000 on this species. Founder Population of our breeding originated in France. Its introduction in Algeria dates back to 1970. The methodology adopted to achieve the goal recommended by the study, based on a set of operations carried out in both laboratory and field.

The results of laboratory, the results of the laboratory research, reveal a laying rate of 40.12% by pheasant eggs, an evolution of consanguinity  $F = 0.37\%$  and a mortality rate caused by the picage 0.19%.

The results of the research conducted on ground on one phase of the population dynamics allowed of locating and identify 19 cocks singers, 08 males and 11 females.

**Keywords:** pheasant, CCZ, restocking, laying rate, picage.

## المخلص

اجريت هذه الدراسة في مركز الصيد بزرالدة بهدف متابعة تطور مؤشرات النمو لمجموعة من طيور التدرج اختيرت من اجل الحصول على ارومة تستطيع التكاثر في الطبيعة و قياس الاختيار المطبق منذ سنة 2000 لهذا النوع.

الطيور المتابعة في عملنا هذا يعود اصلها الى فرنسا و تم ادخالها الى الجزائر عام 1970. الطريقة المتبعة للوصول الى هدفنا اعتمدت على مجموعة من العمليات اقيمت على مستويين في المخبر و الميدان.

نتائج البحوث المخبرية اعطت نسبة تبييض قدرت ب 40,12% بيضة لكل انثى تدرج, نسبة التزاوج بين الاقارب من هذه الطيور ف=0,37% و نسبة نفوق صغار التدرج =0,19% نتيجة تناثف الريش. نتائج البحوث الميدانية سمحت لنا بتحديد 19 ديك مغرد, 8 ذكور و 11 انثى.

**الكلمات المفتاحية** □ تدرج، نسبة التزاوج بين الاقارب، نسبة التبييض، نسبة التكاثر مركز الصيد بزرالدة

# Table des matières

Introduction.....	
<b>Chapitre I : Recherches bibliographiques.....</b>	
1.1.- Oiseaux gibiers.....	
1.1.1.-Importances.....	
1.2.- Présentation du Faisan commun .....	
1.2.1- Position et systématique du genre <i>Phasianus</i> .....	
1.2.2.- Aire de répartition du faisan commun ( <i>Phasianuscolchicus</i> . L.).....	
1.2.3.- Caractéristiques morphologiques du faisan.....	
1.2.3.1.- Faisans.....	
1.2.3.2.- Faisanes.....	
1.2.3.3.- Faisandeaux.....	
1.2.3.4.- Biométrie des adultes du Faisan commun.....	
1.2.4.- Habitat et condition d'acclimatation des faisans.....	
1.2.5.- Alimentation et nourriture des faisans.....	
1.2.6.- Rythme d'activité.....	
1.2.7.- Éthologie du faisan.....	
1.2.8.- Reproduction.....	
1.2.9.- Nidification.....	
1.2.10.- Ponte.....	
1.2.11.- Couvaision.....	
1.2.12.- Eclosion.....	
1.2.13.- Elevage des jeunes.....	
1.2.14.- Détermination de l'âge et du sexe.....	
1.2.15.- Chronologie de la mue.....	
1.2.16.- Indices de présence.....	
1.2.17.- Comportement et dynamique des populations.....	
1.2.18.- Facteurs influençant sur la dynamique de population.....	
1.2.18.1.- Facteurs climatiques.....	

1.2.18.2.- Maladies du faisan.....	1
1.2.18.3.- Compétition.....	1
1.2.18.4.- Effet de l'homme.....	1
1.2.18.5.- Capacité d'accueil du milieu.....	1
1.2.18.6.- Ressources trophiques et les besoins en eau.....	2
1.2.18.7.- Prédation.....	2
1.2.18.8.- Facteur biodémographique.....	2
1.2.18.9.- Facteurs internes agissant sur la dynamique des populations.....	2

## **Chapitre II : Matériel et Méthodes.....**

2.1- Objectif de l'étude.....	2
2.2.- Présentation des stations d'étude.....	2
2.2.1.- Centre Cynégétique.....	2
2.2.2.- Réserve de Chasse de Zéralda.....	2
2.2.3.- Climat.....	2
2.2.- Dispositif expérimental.....	2
2.2.1.- Nombre et sex-ratio.....	2
2.2.2.- Bases de sélection.....	2
2.2.3.- Critères de sélection.....	2
2.2.4.- Unités d'élevage (Parquets de ponte).....	2
2.2.5.- Alimentation des reproducteurs.....	3
2.2.6.- Collecte, tri et stockage des œufs.....	3
2.2.7.- Incubation – éclosion.....	3
2.2.7.1.- Phase d'incubation.....	3
2.2.7.2.- Mirage des œufs.....	3
2.2.7.3.- Phase d'éclosion.....	3
2.2.8.- Période d'élevage du premier âge.....	3
2.2.9.- Période d'élevage du deuxième âge.....	3
2.3.- Conduite de l'expérimentation.....	3
2.3.1.- Contrôle des paramètres zootechniques.....	3
2.3.1.1.- Paramètres de production étudiés.....	3
2.3.2. Mesures et observations.....	3
a.- Estimation de l'évolution de la consanguinité.....	3

b.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage en élevage..... 3

**Chapitre III : Résultats et discussions..... 3**

3.1.- Résultats obtenus sur le Faisan commun en captivité..... 3

3.1.1.- Analyse des performances zootechniques de la population de référence..... 3

3.1.1.1.- Evolution de l'effort de ponte de la population d'élevage pour l'année 2014..... 3

3.1.1.2.- Evolution de l'indice de ponte (IP) chez le faisán commun de 2000 à 2014..... 4

3.1.2.- Evolution des paramètres de reproduction de la population de référence en 2014 ..... 4

3.1.3.- Évolution des paramètres moyens zootechniques de 2000 à 2014..... 4

3.1.4.- Estimation de l'évolution de la consanguinité..... 4

3.1.5.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage..... 4

3.1.5.1.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité de la population par picage en élevage..... 4

3.1.5.2.- Synthèse de l'effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage en élevage depuis 2005..... 5

3.2.- Résultats obtenus sur le Faisan commun à l'état naturel..... 5

3.2.1.- Présentation de l'expérimentation de la réserve de Chasse de Zéralda(RCZ)..... 5

**Conclusion générale..... 5**

**Références bibliographiques**

**Annexes**

## Introduction

Le faisan commun (*Phasianus colchicus*) est un oiseau de l'ordre des galliformes, il occupe aujourd'hui une aire de répartition très importante (JOHNSGARD, 1988). D'après DELACOUR, (1983) l'introduction du faisan commun (*Phasianus colchicus*. Linné, 1758) a connu un grand succès dans les régions tempérées d'Amérique du Nord et en Europe, mais également en Australie et dans quelques îles de l'hémisphère Sud comme la Nouvelle Zélande et la Tasmanie. Le faisan commun reste incontestablement au niveau recherche un matériel biologique à haute valeur scientifique. En effet, NAWAZ et *al.* (2002) estiment que les espèces de faisan font de bons « modèles » pour les initiatives de conservation des espèces. En Algérie, son introduction en élevage remonte au début des années soixante-dix. L'objectif assigné à son introduction est de constituer à long terme des populations naturelles. C'est pourquoi, le recours à de massifs lâchers de gibier est devenu une action annuellement programmée par les conservations des forêts. Néanmoins, la mise en liberté du gibier élevé en captivité dans la nature comme le Faisan commun (*Phasianus colchicus*. Linné, 1758) n'est pas une simple opération de lâcher. Elle doit être menée sur plusieurs fronts. Les oiseaux doivent être capables de s'adapter rapidement à leur biotope. Cette exigence, modifie complètement les itinéraires techniques traditionnels connus. En effet, l'objectif de l'élevage en cynégétique est différent de celui des élevages des espèces domestiques. A un jeune âge, les oiseaux ont accès à des volières bien enherbées, de diverses espèces de plantes dans la plupart des cas similaires à celles qu'ils rencontreront dans leur milieu d'accueil. Néanmoins, le maintien des oiseaux dans des conditions artificielles se répercute dans le long terme au niveau de la baisse de la fécondité et des moyens de défense naturels (BELHAMRA et *al.*, 2005). En plus, contrairement aux lâchers d'animaux sauvages issus d'une reproduction naturelle, les oiseaux issus d'élevage restent tamponnés par les conditions vécues pendant les premières phases de leurs vies. En effet, N'DIRI (2006) *in* ABOU et BELHEOUANE (2010) soulignent que dans la nature l'animal peut réaliser un choix actif de l'aliment, du partenaire...etc. et exprimer pleinement son potentiel de production.

En France, des lâchers effectués par l'ONCFS montrent que les sujets produits par les élevages donnent des résultats non satisfaisants. Par exemple, en Algérie, le taux de prédation pendant les premiers jours de lâcher est environ de 25%, les autres causes de disparition sont dues surtout à la forte dispersion 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.

En effet, 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).

A cela, s'ajoute le piquage qui est la cause de pertes importantes non seulement durant la période d'élevage mais aussi pendant l'acclimatation des oiseaux sur le site de lâcher(annexe VII). En effet, OUDJOURDI (2005), dans une étude récente, a démontré qu'en situation réelle d'élevage, le phénomène du piquage par rapport aux autres causes est responsable de plus 50% des pertes. Ce trouble s'exprime avec une forte intensité au cours des premières semaines de la vie des faisandeaux. D'autres observations faites par BOUADI *et al*, (2000), sur le site de lâchers montrent que ce trouble se déclenche et s'exprime pendant la phase d'acclimatation et correspond à plus de 42% de mortalité.

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 :

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



## **1.1.- Oiseaux gibiers**

Depuis que l'homme existe, il a cherché à domestiquer pratiquement tous les animaux sauvages. Toujours dans le but de les utiliser comme auxiliaires: animaux de compagnie, d'agrément, de chasse, de travail ou de garde, ou dans le but d'utilisation surtout de la chair, du cuir, du lait, des plumes, de la fourrure. Certains animaux ont été plus facilement domestiqués que d'autres comme le loup, le sanglier, le pigeon et le coq. Cependant, les faisans et les perdreaux n'ont pas été parmi les premiers à être domestiqués et leur élevage est très ancien et permet ainsi de produire un oiseau possédant de bonnes aptitudes à la réintroduction.

L'élevage de gibier, activité qui consiste à détenir un oiseau à l'origine sauvage en captivité GAVARD-GONGALLUD (2000).

### **1.1.1.- Importances**

Le but recherché dans le domaine de la cynégétique moderne consiste à atteindre des objectifs de prélèvements soutenus sans compromettre la reproduction naturelle du gibier. Ce principe d'aménagement écologique des populations cynégétiques, nous dicte l'obligation de garantir la conservation annuelle dans les territoires repeuplés d'un nombre de reproducteurs assez considérable pour que le *turn over* de la population soit assuré exclusivement à partir d'animaux issus de la reproduction naturelle.

Le plus souvent, dans les plans de gestion applicables à une espèce de gibier il y a recours à des opérations d'amélioration du milieu associées à des actions de repeuplement et/ou de simples renforcements. BIADI et MAYOT, (1990) dans leurs travaux, insistent sur le fait que ce principe d'aménagement écologique appliqué aux espèces de Gallinacés tient compte des caractéristiques biodémographiques : les fluctuations naturelles très importantes des effectifs et le taux de survie qui ne dépasse guère les 13% à 30%. Aussi, il faut prendre en compte les effets du climat méditerranéen, qui détermine en partie les oscillations démographiques et reste largement corrélées aux fluctuations de la pluviométrie. Par ailleurs, celle-ci détermine dans une large mesure la productivité primaire du milieu. Ce facteur démographique est lui-même amplement déformé par les variations intra spécifiques du succès reproducteur et qui reste le facteur principal, qui détermine l'effectif efficace à conserver dans un territoire de chasse (BELHAMRA, 1997).

## **1.2.-Présentation du Faisan commun**

### **1.2.1.-Position et systématique du genre *Phasianus***

Le faisan est un oiseau de l'ordre des galliformes qui 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 (*Phasianuscolchicus*) et le faisan versicolore (*Phasianusversicolor*), 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](http://www.birdlife.org))et celles de BEEBE(1918), PETERS(1943), DELACOUR(1983) et de JOHNSGARD (1986, 1988).

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

La systématique du genre *Phasianus* retenue est celle établi par JOHNSGARD (1988), elle est donnée dans le tableau 1.

Embranchement : Vertébrés

Classe : Oiseaux

Ordre : Galliformes

Sous-ordre : Galli

Famille : Phasianidae

Sous-famille : Phasianinae

Genre : *Phasianus*

Espèce (1) : *Phasianuscolchicus*

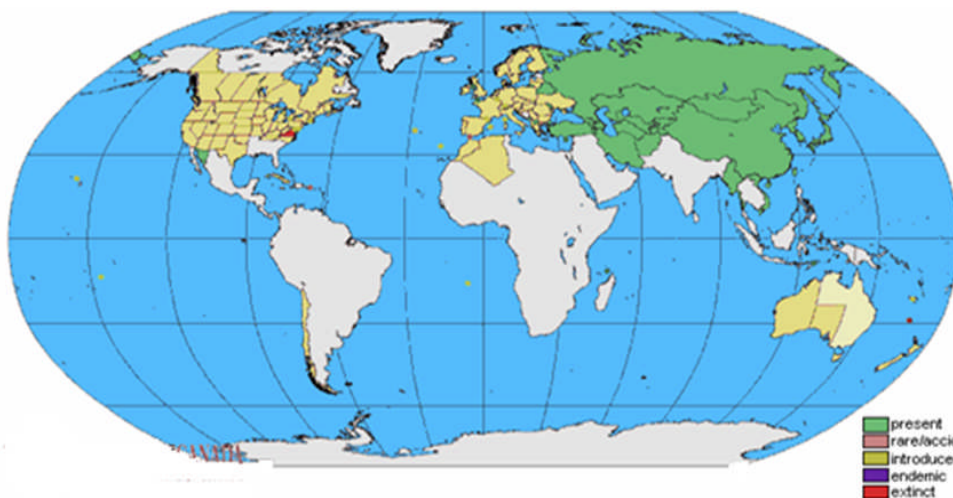
Espèce (2) : *Phasianusversicolor*

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

Auteurs	Genres	Espèces	Sous-espèces
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

**1.2.2.- Aire de répartition du faisan commun (*Phasianuscolchicus*. L.)**

Originnaire d'Asie, le faisan commun dispose d'une aire de répartition qui s'étend du Caucase à la Chine(Fig. 1). 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).



**Figure 1:** Répartition du Faisan commun (*Phasianuscolchicus*, L.) dans le monde (Anonyme, 2010 in LARINOUNA 2010)

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, (40° et 145° E. et 20° et 48° N.) 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. La présence du faisan en captivité a été confirmée au IV<sup>ème</sup> siècle en Allemagne, au IX<sup>ème</sup> siècle en France par Charlemagne, au XI<sup>ème</sup> siècle en Angleterre, au XII<sup>ème</sup> siècle en Suisse, au XVIII<sup>ème</sup> siècle en Hollande et au XIX<sup>ème</sup> siècle en Belgique, en Norvège, en Finlande et en ex-Union Soviétique. CUISIN (1992), a suggéré que ce n'est qu'à partir du XVI<sup>ème</sup> 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 *etal.*, 2004).

L'adaptation du faisan tous les endroits dans lesquels l'homme l'a introduit s'explique d'une part par la saine gestion cynégétique et d'autre part par le développement de l'élevage. Le faisan commun occupe une vaste aire de répartition recouvrant toute l'Europe, de la mer baltique à la mer méditerranée, (à l'exception des steppes russes et de la haute montagne), certaines espèces d'Afrique du Nord (notamment le Maroc), d'Amérique du sud (Chili et Argentine), la Nouvelle Zélande ainsi qu'une grande partie des Etats unis (SCHRICKE, 1991).

### **1.2.3.- Caractéristiques morphologiques du faisan**

Il existe un dimorphisme sexuel très accentué, surtout au point de vue coloration (Fig.2).

#### **1.2.3.1.- Faisans**

D'après DELACOUR (1983), les mâles du faisan ont un plumage coloré à reflets brillants, ils présentent un manteau rouge ou jaune cuivré, les plumes de la poitrine et du flanc sont plus ou moins barrés de noirs métalliques pourprés ou verdâtres, ils présentent aussi des oreillettes de plumes (Fig.2/a). 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. La tête est verte comme le cou, plus ou moins teintée de bleu ou de violet pourprés, avec la base

garnie ou non d'un collier blanc ; l'iris est brun noisette à jaune ou rougeâtre et il existe un croissant bleu métallique sous l'œil ; le bec est vert jaunâtre. Les pattes ne sont ni très longues, ni très fortes et présentent de courts éperons, elles sont gris corne teintée de brun chez les deux sexes, la queue est pointue et longue, de couleur brun pâle, avec de bandes noires irrégulières et de larges franges déliées rouge pourré.

### **1.2.3.2.- Faisanes**

Leur couleur est uniforme, le ton dominant étant le brun sable marqué de noir et de fauve ; la couronne est tachetée noir et brun ; le cou glacé de rose pourré ; les plumes du manteau, des côtés de la poitrine et des flancs sont châtain avec de gros centres noirs et des bordures fauves ou grises ; un croissant de courtes plumes blanches sous l'œil ; la queue est brune avec des bandes irrégulières noires et fauves (DELACOUR, 1983)(Fig.2/b). D'après HEINZEL (1995), les femelles présentent une couleur assez uniforme et terne, la couronne est tachetée de noir et brun, elle possède un cercle nu autour de l'œil et un croissant de plumes blanches sous celle-ci.

### **1.2.3.3.- Faisandeaux**

Les jeunes ressemblent aux femelles, ils sont petits, de couleur fauve pâle avec des marques en brun foncé. Ils présentent des lignes noirâtres au-dessus de l'œil et derrière les oreillons ; le centre de la couronne est brun foncé, la couleur devient plus claire vers la nuque qui est rousse ; une raie noirâtre sur l'arrière cou(Fig.2/c). Le reste des parties supérieures est roux fauve avec trois larges raies en brun noirâtre et des marques foncées sur les ailes. Les parties inférieures sont en fauve pale, un peu plus jaunâtre sur le haut de la poitrine (DELACOUR, 1983).



(a) faisan

(b) faisane

(c) faisandeaux

**Figure 2** : Caractéristiques morphologiques du faisan commun (*Phasianuscolchicus*, L.)

### **1.2.3.4.- Biométrie des adultes du Faisan commun**

D'après MAYOT (1991) et PASQUET (2006), le mâle mesure 75 à 85 cm de long et pèse 1400 à 1500 grammes, tandis que la femelle mesure 53 à 62 cm, et pèse en moyenne 1150 grammes (Tab. 2).

**Tableau 2** : Mensurations moyennes des faisans

Poids et mensuration	mâle adulte	femelle 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

(MAYOT, 1991)

### **1.2.4.- Habitat et conditions d'acclimatation des faisans**

DELACOUR (1983) signale que les faisans habitent des pays plus ou moins tempérés, bien qu'on les trouve sur des plateaux subtropicaux ou des vallées fraîches et des oasis entourées de désert ou de hautes montagnes. Alors que GAVARD-GONGALLUD (2000) rapporte que le faisan commun est très peu exigeant quant au milieu qu'il fréquente et possède de grandes capacités d'adaptation, cependant quatre conditions doivent être satisfaites :

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

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

### **1.2.5.-Alimentation et nourriture des faisans**

BIADI et MAYOT (1990) ont montré que le régime alimentaire du faisan commun est très diversifié, c'est ce qui lui confère d'ailleurs des possibilités d'adaptation à des milieux très divers en acceptant des aliments différents au cours de l'année ou d'une année à l'autre. GAVARD-GONGALLUD (2000) signale que les besoins alimentaires du faisan évoluent toute au long de son existence et également en fonction des saisons.

#### **1.2.5.1.- Jeunes**

Les jeunes en pleine croissance ont besoin de protéines et mangent des invertébrés et passent à un régime végétarien à l'âge de 5 à 6 semaines. Pendant les deux premiers mois de leur vie, leur alimentation devient presque animale (insectes, vermineux, larves...) puis progressivement composée largement de végétaux et de graines qui se rapprochent de la nourriture des adultes (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

#### **1.2.5.2.- Adultes**

GAVARD-GONGALLUD (2000) rapporte que 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).

### **1.2.6.- Rythme d'activité**

Tôt le matin et en fin de journée que se situe l'activité du faisan, il est dit casanier puisque 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, qu'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. THONNERIEUX (1988) rapporte qu'en dehors de la période de nidification, les faisans 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. En cas de danger, la femelle se fige, le cou dressé, la queue relevée en signe d'inquiétude.

### **1.2.7.- Éthologie du faisán**

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

En milieu naturel, 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 sont comme suit : ils se dressent sur leur 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 mâles 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 mâle, les femelles sont monogames (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

### **1.2.8.- Reproduction**

Dès les premiers jours du mois de mars, si les conditions climatiques sont clémentes, le mâle 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 claquement 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 femelles sur sa place □ place de chant □ (DURANTELE, 2003).



PERIQUET (1996) rapporte que les femelles sont murs sexuellement dès l'âge de 1 an. Beaucoup de faisans se reproduisent à cet âge, d'autres à 2 ans, parfois 3 ans. C'est généralement en mars que se forment les premiers groupements de reproducteurs, association d'un coq et d'une ou plusieurs faisanes. Dans ces harems, c'est le mâle qui mène les femelles. Les faisanes évoluent le plus souvent à 5 ou 10 m autour de leur élu et s'en éloignent parfois davantage. Néanmoins les relations avec leur mâle ne sont pas non plus absentes (MAYOT, GAVARD-GONGALLUD, 2007). Des groupes de reproducteurs comportant un mâle et 1 à 5 ou 6 poule se constituent au cours des mois de février à avril et parfois plus tard (VALLENCE, 2007). En élevage, on estime qu'un mâle est suffisant pour cinq à six femelles. Dès l'acte consommé, la femelle est abandonnée, le mâle part vers d'autres amours (NARD, 1965).

### **1.2.9.- Nidification**

La femelle seule construit son nid, très sommairement d'ailleurs puisqu'il est constitué seulement par quelques herbes sèches ou brindilles tapissant le fond d'un trou creusé à même le sol (NARD, 1965). Le nid est habituellement placé dans une touffe d'herbe, quelques fois sous un buisson ou un tas de branches éparses. Les 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 femelle peut en faire un deuxième et même un troisième, mais plus rarement (MAYOT et GAVARD-GONGALLUD, 2007).



**Figure 3:** Nids de faisans avec 12 œufs

### **1.2.9.- Ponte**

Le cycle ovulatoire des oiseaux dépend de l'espèce et des conditions de l'environnement. Chez les oiseaux sauvages la ponte est saisonnière (LARBIER et LECLERCQ, 1992). En effet chez le faisan, elle débute de la mi-mars à la mi-avril suivant les individus. Les femelles âgées de plus d'un an sont plus précoces d'une semaine environ que les jeunes nées l'année précédente (BIADI et MAYOT, 1990). La poule couve seule 9 à 12 œufs dans un nid à même le sol. Les œufs sont assez globuleux de couleur olive ou grisâtre. Ils ont 45 mm de longueur, 36 mm de largeur et pèsent en moyenne de 30 à 33g (GAVARD-GONGALLUD, 2000). En cas de destruction des œufs avant le début de la couvaison, la poule continue sa première ponte dans un deuxième nid, parfois un troisième, exceptionnellement un quatrième. Si la destruction a lieu pendant la couvaison, la poule effectue alors une deuxième ponte appelée ponte de recoquetage (MAYOT, 1991 et MAYAOT et GAVARD-GONGALLUD 2007).

Selon SAUVEUR (1988), en élevage, le nombre d'œufs produits varie de 45 à 60, donnant naissance à 25-45 Faisandeaux. Les meilleures performances sont obtenues dans les parquets individuels. LUCAS (1965) a mis en place l'évolution de la ponte pendant 13 semaines et rapporte que les femelles peuvent pondre entre 48 et 60 œufs (Tab. 3).

**Tableau 3 : Ponte moyenne théorique de la poule faisane**

Mois	Semaines	PMmOf/s (1)	CPMmOf/s (2)	PMMOf/s (3)	CPMMOf/s (4)
	2	0,7	0,7	1,1	1,1
Mars	3	2,8	3,5	3,5	4,6
	4	4,2	7,7	4,9	9,5
	1	4,9	12,6	5,3	14,7
	2	5,3	17,9	5,6	2,93
Avril	3	5,3	23,1	5,6	25,9
	4	4,6	28,4	5,6	36,8
	1	4,2	32,9	4,9	41,7
	2	3,5	37,1	4,6	46,2
Mai	3	2,8	40,1	4,2	50,4
	4	2,5	43,1	3,9	54,3
Juin	1	2,1	45	3,5	57,8
	2	1,8	48	3,2	60,1

(LUCAS, 1965)

(1) PMmOf/s : Ponte moyenne minimale d'œufs par Faisane et par semaine

(2) CPMmOf/s : Cumule de la Ponte moyenne minimale d'œufs par Faisane et par semaine

(3) PMMOf/s : Ponte moyenne maximale d'œufs par Faisane et par semaine

(4) CPMMOf/s : Cumule de la Ponte moyenne maximale d'œufs par Faisane et par semaine

### **1.2.10.- Couvaison**

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

#### **1.2.11.- Eclosion**

La majorité des éclosions a lieu en mai et en juin (PAUL et HANSEN, 2003). On marque, neufs à dix poussins éclosent par nid de première ponte, la majorité des œufs incubés donnent naissance à des poussins. Il est souligné que seuls 10 à 15 % des œufs incubés sont inféconds ou contiennent un embryon mort (BIADI et MAYOT, 1990).

#### **1.2.12.- Elevage des jeunes**

L'élevage des jeunes est assuré par la femelle 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). 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 GAVARD-GONGALLUD, 2007).

#### **1.2.13.- Détermination de l'âge et du sexe**

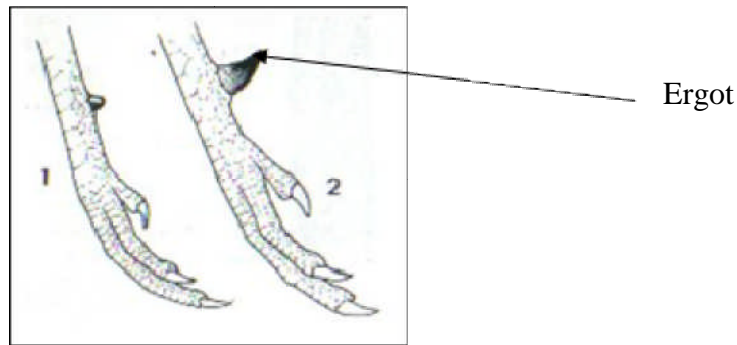
L'étude d'une population animale est toujours basée sur la reconnaissance de l'âge et du sexe des individus qui les composent (Fig.4). A partir de ces données on déduit la structure et la dynamique de la population (BIRKAN, 1977).

##### **1.2.13.1.- Critères de distinction de l'âge**

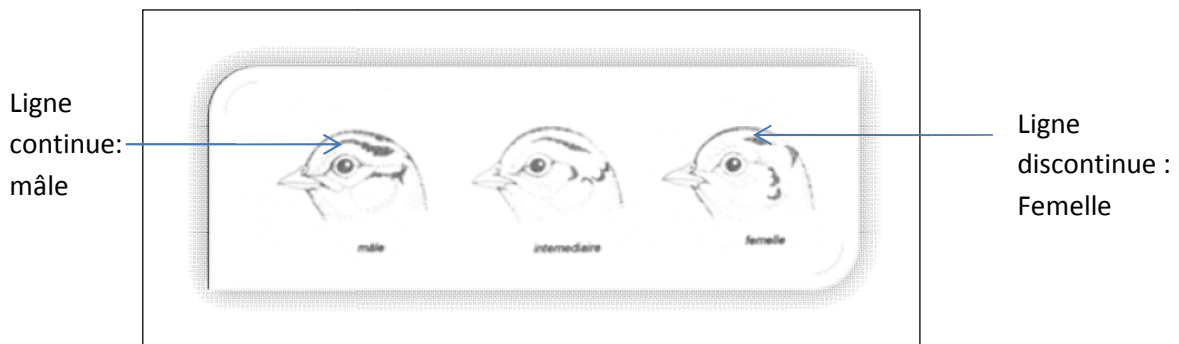
La distinction entre les jeunes, les adultes et les sub-adultes peut être possible jusqu'à l'âge de 12 à 18 semaines ; au-delà de cette âge, la différenciation entre les jeunes et les vieux devient difficile, l'apparition progressive du plumage juvénile puis du plumage adulte permet une détermination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

##### **1.2.13.2.- Critères de distinction des sexes**

Le sexe du faisan peut être reconnu dès la naissance (SCHRIKE, 1991), la reconnaissance du sexe est difficile, notamment chez les jeunes de 4 à 5 semaines. Quelques critères morphologique tels que la couleur des plumes de la base du cou à partir de la cinquième semaine et la présence de l'ergot, critère peu sûr, présent seulement chez les mâles permettent de les reconnaître. Chez les adultes, la distinction entre mâle et femelle devient évidente, car toutes les différenciations de coloration sont accentuées (BIADI et MAYOT, 1990).



(a) Ergots de coq faisan (1) Jeune (2) Adulte



**Figure 4 :** Critères de distinction du sexe et de l'âge chez le faisan commun (SCHRIKE, 1991).

### 1.2.14.- Chronologie de la mue

La croissance, le développement et la mue des différents plumages, chez les jeunes faisans, se poursuivent continuellement depuis l'âge de trois jours à celui de cinq mois. Lorsque le mâle revêt la livrée de l'adulte, 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 sont les dernières à apparaître chez le poussin et à muer chez les immatures. Les plumes n'apparaissent sur le côté de la poitrine qu'au dix-septième jour, sur le croupion le dix-neuvième jour et sur la ligne dorsale le vingt et unième jour. La mue des plumes des ailes

commence à l'âge de 35 à 40 jours et celle des jeunes retrices débute bien plus tard, à l'âge de deux mois et demi (DELACOUR, 1983).

### **1.2.15.- Indices de présence**

#### **1.2.15.1.- Empreintes**

BIADI et MAYOT (1990) ont observé que, lors de son passage dans un milieu, le faisan marque sa présence en laissant des empreintes assez fines par les pattes sur un sol poussiéreux. Elles sont généralement bien marquées. BROWN *et al.*, (2003) ont révélé que l'empreinte est asymétrique, mesure de 6 à 8 cm de long. Elle est formée de trois traces de doigts légèrement lobés, dirigé vers l'avant dont deux latérales formant un angle de 120°, et de la griffe du doigt arrière tournée vers l'intérieur.

#### **1.2.15.2.- Fientes**

Les fientes du faisan se rencontrent soit au sol ou sur les rochers. Elles sont déposées généralement au hasard sur les lieux de passage. Selon BROWN *et al.* (2003), 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.

#### **1.2.15.3.- Place de pouillage et plumes**

Les plumes tombées au sol ne laissent aucun doute sur la présence de faisans. En raison de leur couleur, celles du mâle sont facilement reconnaissable. Elles sont présentes un peu partout, et surtout dans les endroits dégagés et fréquentés par l'homme, comme les chemins, les bords de champs, le long des haies. On les remarque aussi dans des endroits poussiéreux où les tas de cendre proviennent du brûlage de branchages. Elles forment souvent une petite dépression de quelques centimètres de pattes, témoin de bain de poussière destiné à repousser les parasites (MAYOT et GAVARD-GONGLLUD, 2007).

#### **1.2.15.4.- Cris et chants**

Le chant du faisan peut être entendu à près de quatre cent mètre, souvent accompagné d'un vigoureux battement d'ailes dont le bruit n'est perceptible qu'à quelques mètres. Selon

DELACOUR (1983), 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 de 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 mâles qui se perchent émettent des cris sonores « kook kook kook » perceptibles à grandes distances (BIADI et MAYOT, 1990). La femelle par contre, a un cri différent « Tchic Tchic » audible à 20 30 mètres. Au printemps, le chant dominant s'entend à plusieurs centaines de mètres par les mâles territoriaux. Ces derniers lancent un chant à deux syllabes. On peut également entendre le sifflement des poussins et les gloussements discrets des adultes.

### **1.2.16.- Comportement et dynamique des populations**

Le faisan commun est une espèce sédentaire, semi domestique avec un comportement territorial printanier (EHMAN, 1981). Sa structure sociale se réorganise en période de reproduction (printemps), qui passe du mode compagnie à la formation des harems. Le faisan garde une mobilité qui le pousse à des déplacements, parfois sur de longues distances, à l'automne notamment. Ce mouvement de dispersion concerne surtout les jeunes (SCHRIKE, 1991).MAYOT (1991) indique qu'en nature, les observations ont révélé que certains mâles dominants sont accompagnés d'un à deux mâles satellites. Par contre, d'autres mâles dominés sont solitaires et occupent alternativement divers secteurs et ils ne participent pas à la reproduction. Chaque harem est constitué d'un mâle dominant et deux ou plusieurs femelles (2 à 12 individus), parfois accompagnées d'un à deux mâles satellites. Une fois leur territoire acquis, les mâles dominants ont des attitudes caractéristiques de la période de reproduction. 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. Une fois qu'elles ont trouvé leur mâle, les femelles sont monogames (GAVARD-GONGALLUD, 2000). A l'exception de la période de reproduction et de l'hiver, le faisan quitte le couvert dès le lever du jour pour gagner les cultures et les prairies où il s'alimente. La distance parcourue excède rarement 300 m. Quant à la nuit, le faisan la passe au sol (BIADI et MAYOT, 1990).

PESSON et BIRKAN (1977), définie la dynamique d'une population en étant son évolution au cours du temps ; on l'étudie et l'analyse en comparant des états descriptifs successifs choisis à divers moments du cycle biologique de l'espèce et au cours de plusieurs saisons de reproduction ou de plusieurs années. Selon DAJOZ (2000), 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 présente 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. Ces facteurs qui déterminent les variations du taux de mortalité ou du taux de natalité nous semblent particulièrement intéressants à cause de leur impact sur les fluctuations numériques des populations. Parmi ces facteurs, les uns dits abiotiques, comme le climat et la nature du sol qui n'ont aucun apparent avec les activités humaines, d'autres, non imputables à l'homme, peuvent être directement influencés par l'homme. D'autres enfin découlent à l'évidence de l'impact de l'homme sur l'environnement, il s'agit des activités agricoles et de la chasse en y ajoutant la circulation automobile qui fait de nombreuses victimes (SCHRIKE, 1991).

### **1.2.17.- Facteurs influençant sur la dynamique de population**

L'accroissement d'une population de faisans est relativement faible, eu égard à l'apparente prolificité de l'espèce. Les adultes issus de souches naturelles subissent environ 10 à 20% de perte à la belle saison, entre le printemps et l'automne, et 20% durant l'hiver, hors pression de chasse (DURANTEL, 2007).

#### **1.2.17.1.- Facteurs climatiques**

Il semble que les conditions climatiques influent énormément sur le taux de reproduction. Un printemps froid et humide est très défavorable (Annexe I). Les basses températures tuent l'embryon dans l'œuf. Les périodes de pluies prolongées ou les orages noient les couvées de poussins (DURANTEL, 2007). Des gelées tardives et de fortes précipitations printanières, entraînent des abandons de nids ou une mauvaise incubation. La persistance de mauvaises conditions climatiques, pluies et froid, provoquent de forte mortalités chez les jeunes âgés de moins de deux à trois semaines de recoquetage peut compenser dans une certaine mesure la faiblesse de la reproduction (BIADI et MAYOT, 2004). Au printemps ou en été (pluies abondantes, par exemple, souvent accompagnées d'un refroidissement) ont pour conséquence une mortalité élevée chez les faisandeaux et favorisent en outre des maladies parasitaires comme les coccidioses. Les intempéries hivernales (froid, neige), en revanche, sont mieux supportées par le faisan, compte tenu de son biotope et de ses habitudes alimentaires (SCHRICKE, 1991). Selon COLLIN (1992), les printemps pluvieux et

froids affectent les couvés. La mortalité juvénile peut atteindre 50%. Les hivers rigoureux provoquent la mort des oiseaux affaiblis manquant de nourriture. La mortalité hivernale est de l'ordre de 20%. Chez la perdrix gabra MAGHNJOUJ (1991), indique que la température diminue le poids des œufs notamment quand ceux-ci séjournent longtemps dans leur nid. Elle aurait une action importante sur la mortalité des jeunes. Par ailleurs, ces mêmes conditions, selon SCHRICKE (1991), sont mieux supportées par le Faisan compte tenu de son biotope et ses habitudes alimentaires, que par la perdrix gabra.

### **1.2.17.2.-Maladies du faisán**

Des problèmes interviennent dans des populations très artificialisées résultant de lâchers importants d'oiseaux issus d'élevage en mauvais état sanitaire. Les principales maladies rencontrées sont d'origine parasitaire, bactérienne ou virale telle la maladie de Newcastle. Les transmissions de maladies aux populations naturelles apparaissent peu fréquentes (BIADI et MAYOT, 2004). D'après THIBOUTOT (2006), le gibier à plumes (faisan commun) peut receler des maladies liées à des parasites, à des bactéries ou des virus, mais aussi à des métaux lourds ou des pesticides (Annexe II). En nature, on rencontre essentiellement la coccidiose et la tuberculose, elles ne semblent cependant pas avoir d'impact réel sur les populations du faisán commun (SCHRICKE, 1991).

#### **➤ Picage**

D'après SCHRICKE (1991), le picage est un souci réel et permanent pendant toute la période d'élevage et de conservation de lots important d'oiseaux de chasse. Si la plus part des maladies peuvent être traitées avec efficacité, il n'en est pas de même pour le picage. Celui-ci, une fois installé est difficilement curable (Annexe III). Il se caractérise par le becquetage et l'arrachement des plumes (surtout au niveau du dos, des pattes, des ailes, et de l'anus) de certains sujets par leurs congénères. OUDJOURDI (2005), a montré que les victimes présentent d'abord une disparition des plumes aux endroits piqués, puis la peau dénudée et atteinte à son tour, saigne et attire davantage encore l'attention de leurs congénères. Il peut en résulter des plaies plus ou moins importantes, des pertes de sang continues, entraînant l'infection ou l'anémie, puis la mort des victimes de picage. Cette affection, ou ce vice peut apparaître d'une façon très précoce sur les jeunes (LUCAS, 1965).



En volière d'élevage, une concentration trop élevée d'oiseaux peut générer un picage également appelé cannibalisme, provoqué par la carence en sels minéraux dans l'organisme, le picage provoque des comportements agressifs chez les oiseaux qui s'arrachent les plumes et qui se piquent le cloaque et les doigts jusqu'au saignement (RIO, 2001).

### **1.2.17.3.- Compétition**

Il ne semble pas dans l'état actuel des connaissances que le faisan nuise à d'autres espèces pour s'approprier nourriture et couvert par exemple. Le parasitisme des nids est connu, mais peu fréquent. Il ne semble pas non plus concurrencé par d'autres espèces « gibier ». Certains évoquent un impact défavorable du faisan vénéré mais le phénomène n'a pas été prouvé (VALLENCE, 2007).

### **1.2.17.4.-Effet de l'homme**

La période de reproduction du faisan est la plus sensible aux interventions humaines. La destruction des nids ou des poussins lors des travaux agricoles, notamment dans les régions herbagères, ou d'entretien limite fortement le développement de l'espèce. Le dérangement touristique, comme la cueillette du muguet est à l'origine de nombreux abandons de nids. Le faisan, oiseau piéteur, paye aussi un lourd tribut à la circulation routière (VALLENCE, 2007). L'impact de l'homme sur l'environnement met en évidence, à travers ses activités agricoles, sa chasse et sa circulation mécanisée les effets négatifs sur les faisans (SCHRICKE, 1991). Il faut ajouter que les méthodes de chasse peuvent influencer sur la dynamique des populations, sur les rapports de sexes ou sur la structure d'âge (BOUADI *et al.*, 2000).

### **1.2.17.5.-Capacité d'accueil du milieu**

Les densités des faisans observés au printemps, varient selon la qualité du territoire. Les chiffres publiés par l'Office National de la Chasse en France avancent pour une superficie de 100 hectares entre 20 à 40 faisans en milieu de cultures avec bosquet, de 3 à 5 faisans en milieu très boisé, de 5 à 25 en milieu bocager, mais certains biotopes remarquables avec plan de chasse, permettent des densités de l'ordre de 80 à 100 faisans voir plus (SCHRICKE, 1991).

### **1.2.17.6.-Ressources trophiques et les besoins en eau**

Les cultures à gibier doivent représenter environ 10% du territoire, elles peuvent être imbriquées au milieu de prairies et de haies ou dans les endroits dégagés sous-bois. Plusieurs plantes cultivées conviennent au faisan, comme le sorgho, maïs, topinambour et tournesol peuvent être semés en mosaïque ou en mélange. La présence de l'eau est absolument indispensable au faisan. Une carence hydrique entraîne inévitablement le décantonement des oiseaux qui migrent vers des secteurs plus favorables (DURANTELL, 2007).

### **1.2.17.7.- Prédation**

PERIQUET (1996) rapporte que certains prédateurs détruisent les œufs comme par exemple les corbeaux, les hérissons, les fouies, les belettes, les rats. 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 et le chien errant. Il existe une autre sorte de nuisance présentée par les animaux qui consomment la nourriture destinée aux faisans tels que les rats, 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, 1999).

EHMANN (1981) a montré que la proportion des nids détruits par les prédateurs varie entre 44% et 47% en milieu naturel.

### **1.2.17.8.-Facteur biodémographique**

BIADI et MAYOT (1990) ont constaté que le taux de survie qui est lié à la qualité du milieu, nous renseigne sur l'effectif à introduire. Dans une expérience de lâchers réalisée dans les meilleures conditions, on 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).

### **1.2.17.9.-Facteurs internes agissant sur la dynamique des populations**

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 effectuée 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). L'analyse des données de 18 ans d'étude sur une population et la gazelle dorcas qu'on croyait non apparentée a démontré qu'au fil des ans le nombre de descendants nés morts de ces animaux atteignait son apogée ; ni l'addition de vitamine, ni l'agrandissement des enclos, n'ont réduit des pertes. Ce n'est que grâce à l'introduction de nouveaux mâles étrangers à l'élevage que celle-ci a pu être sauvée. Il semble aussi que le recours systématique à l'introduction 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 et BIADI, 1990, *in* MELIN, 1995). 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.

## 2.1- Objectif de l'étude

La présente étude consiste au suivi en captivité de l'évolution des paramètres de reproduction d'une population de faisan commun. La période expérimentale s'est déroulée du mois de février au juin 2014. Ce travail rentre dans le cadre d'un programme de sélection sur le caractère ponte appliqué depuis l'année 2000 par l'équipe du Centre Cynégétique de Zéralda sous la direction du Pr Belhamra. Il faut rappeler qu'à partir de l'année 2011, un relâchement de pression de sélection a été appliqué afin de ne pas perdre la variabilité au sein de cette population d'espèce de gibier. Pour cela, nous avons vérifié la réponse des paramètres de reproduction appliqués sur la population captive de faisan suite au relâchement effectué.

## 2.2.-Présentation des stations d'étude

Deux stations d'études sont choisies à savoir le centre cynégétique et la réserve de chasse

### 2.2.1.- Centre Cynégétique ou «Faisanderie de Zéralda »

C'est un établissement public à caractère administratif destiné à encadrer la politique de la chasse sur ses aspects scientifiques et techniques, suite à la promulgation de la loi 82. 10 du 21 Août 82 relative à la chasse. Il couvre une superficie de 19,75 ha (Annexe IV).

\*.- **Localisation** : Le centre est situé en région côtière ( $2^{\circ} 53' E.$  ;  $36^{\circ} 45' N.$ ) à 30 km à l'ouest d'Alger (Fig.5), qui correspond à un ancien arboretum mis en place dès les années 60 au niveau de la forêt des Planteurs. L'altitude moyenne est de 100 m, avec de faibles pentes qui occupent essentiellement la classe de 0 à 3%.



**Figure 5** : La localisation du centre cynégétique de Zéralda (Anonyme, 2014) (plan de gestion du CCZ)

**\*.- Missions du Centre :** Les missions principales du Centre Cynégétique conformément au décret de création sont :

- La production des 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 Cynégétiques locales et par l'introduction de nouvelles espèces et leur acclimatation;
- L'organisation de recherche en matière Cynégétique et notamment en matière alimentaire et sanitaire;
- La participation à l'organisation des lâchers et le suivi de ces opérations en vue de tirer les conséquences de l'acclimatation du gibier introduit.

**\*.- Végétation :** Avant 1970, le Centre Cynégétique de Zéralda était un arboretum ou station d'essai des planteurs. Nous retrouvons aussi bien les espèces spontanées telles que *Pinushalepensis*, *Quercus suher*, que les espèces introduites telles que : *Pinuscanariensis*, *P.pinea*, *P.brucia*, *Gervillearobusta*, *Taxodiumdistichum*, *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus gunili*, *Fraxinusoxyphylla*, *Casuarina equisetifolia*, *Acacia cyanophylla* et *Celtisaustralis*.

La strate arborée représente 35% de la superficie total, 40% de la strate herbacée et 25% représente la superficie qu'occupent les différentes infrastructures.

### **2.2.2.-Réserve de Chasse de Zéralda**

**\*.-Situation géographique :** La Réserve de Chasse de Zéralda a été créé 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.

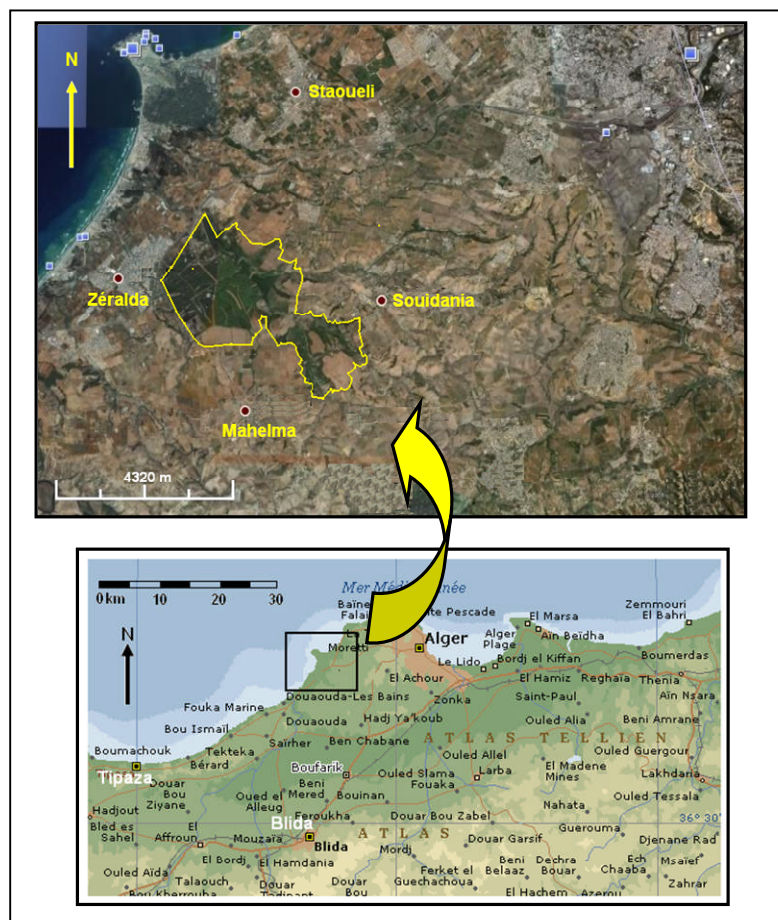
Le site d'étude est localisé au niveau de la réserve de chasse de Zéralda. Cette dernière a pour coordonnées 36 53° LN et 2 52° LN. La situation est environ 30 km à l'Ouest d'Alger, au lieu-dit Forêt des Planteurs. Elle s'étend sur une superficie de 634.34 ha. Elle est limitée respectivement par quatre communes ; au Nord par Staoueli, au Nord-Est par Souidania, au Sud-Est par Rahmania et au Sud-Ouest par Mahelma (Fig. 6).

**\*.- Occupation du sol :** Les formations naturelles couvrant 44% de la surface du sol. L'on rencontre des formations à chêne liège (*Quercus suber*) sous forme de bosquets qui représentent des vestiges de la subéraie primitive, des maquis d'Oléastre (*Olea europaea oleaster*) et de lentisque (*Pistacia lentiscus*), d'Arbousier (*Arbutus unedo*), de

Bruyère arborescente (*Erica arborea*), de Phillaire(*Phyllireaangustifolia*) et de Genêt tricuspidé (*Genistatricuspidata*) et enfin des formations herbacées très variées occupant environ 17% de la superficie totale dont 9% de friches et 8% d’herbe.

Les surfaces agricoles sont réparties sur tout le territoire de la Réserve et sont représentées par la céréaliculture (blé et orge) qui prime sur les autres cultures (fourragères, maraîchères et arboricoles). Ces surfaces agricoles sont très importantes dans la partie Nord.

\*.- **Richesse faunistique :** La Réserve de Chasse de Zéralda recèle une grande richesse en faune sauvage (vertébrés et invertébré), du fait de l’hétérogénéité de sa végétation. Sa richesse en vertébrés est évaluée à cent trois (103) espèces d’oiseaux, douze (12) espèces de mammifères et cinq (5) espèces de reptiles et amphibiens (Annexe V). L’observation directe et indirecte des animaux (identification à partir des indices de présence : (Traces, crottes...), complétée par l’étude Bulgare (1969) a permis de dresser une liste de la faune existante qui comprend le Sanglier, le Cerf d’Europe, le Chacal doré, le Porc-épic et le hérisson. Cette liste est mise à jour régulièrement par l’équipe de la Réserve.



**Figure 6:** Carte de situation géographique de la Réserve de Chasse de Zéralda (Fond de cartes : *Google Earth 2003* et *Encarta 2009*)

### 2.2.3.- Climat

La synthèse climatique est basée sur la recherche de formule qui permet de ramener à une variable unique l'action de deux ou plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci l'indice climatique de Bagnouls et Gaussen (1953) et le climagramme d'Emberger (1955).

L'analyse du diagramme ombrothermique de la station de Zéralda(Fig.7) révèle l'existence d'une période sèche de 04 mois, qui s'étale de la fin Mai jusqu'à la fin Septembre.

Pour ce qui du climagramme d'Emberger, en utilisant le quotient pluviothermique "Q2" d'Emberger (1955), on peut caractériser le climat de nos deux stations (centre cynégétique et réserve de chasse de Zéralda) positionnés dans l'étage bioclimatique Sub-humide inférieur, variante à hiver chaud (Fig.8).

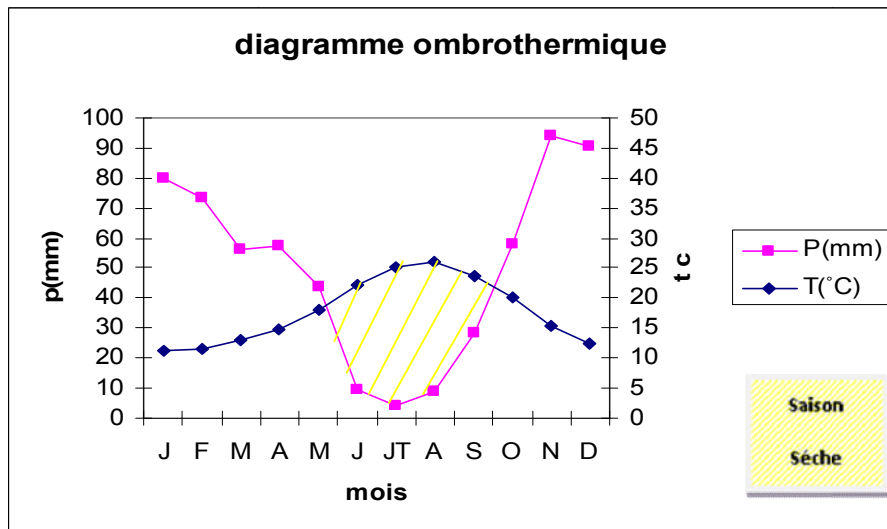


Figure 7: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953).

En conclusion la station de Zéralda reflète bien les caractéristiques du climat méditerranéen caractérisée 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, qui s'étend sur quatre mois et qui correspond à l'Eté. Cette station appartiendrait à l'étage bioclimatique subhumide tempérée et correspondrait à l'étage thermo-méditerranéen.

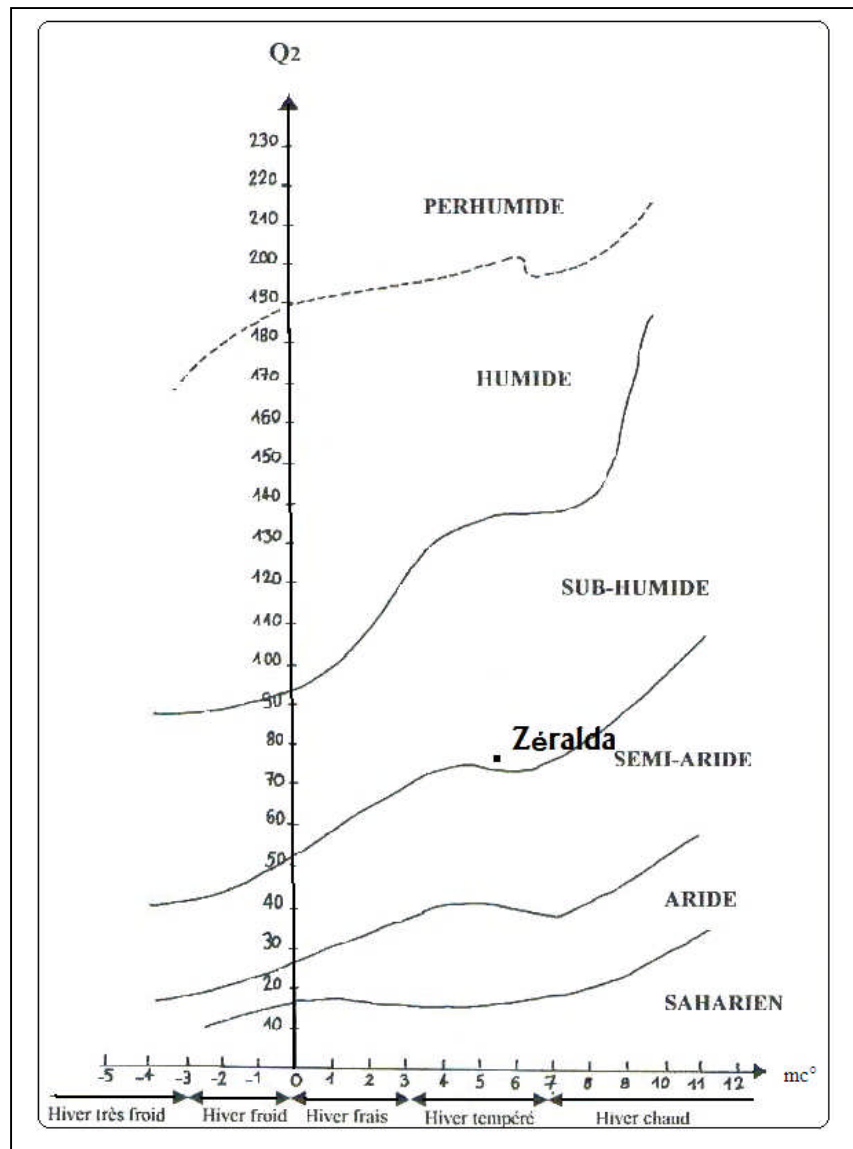


Figure 8: Situation de la station de Zéralda sur le climagramme d'Emberger (1955)

## 2.2.- Dispositif expérimental

### 2.2.1.- Nombre et sexe-ratio

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

Le dispositif de sélection d'une lignée de repeuplement a été mis en place depuis 2000, il a fait l'objet de tests permettant à compter du 15 au 30 mars de prédire les femelles à retenir comme reproductrices de l'unité de sélection (BELHAMRA, 1999). Pour cette saison la pression de sélection est de 100%. Le sexe ratio appliqué est de 1/3 pour la majorité des parquets durant cette saison et cela pour atteindre un niveau de fertilité élevé (Tab. 4).

**Tableau 4 :** Répartition des familles en fonction du sexe ratio



Sexe- Ratio	Nombre de familles	Pourcentage (%)
1/3	55	78,57
1 /4	15	21,14
Total	70	100

1/3 : un mâle pour 3 femelle ; 1/4 : un mâle pour 4 femelle.

Les reproducteurs sont placés comme suit :

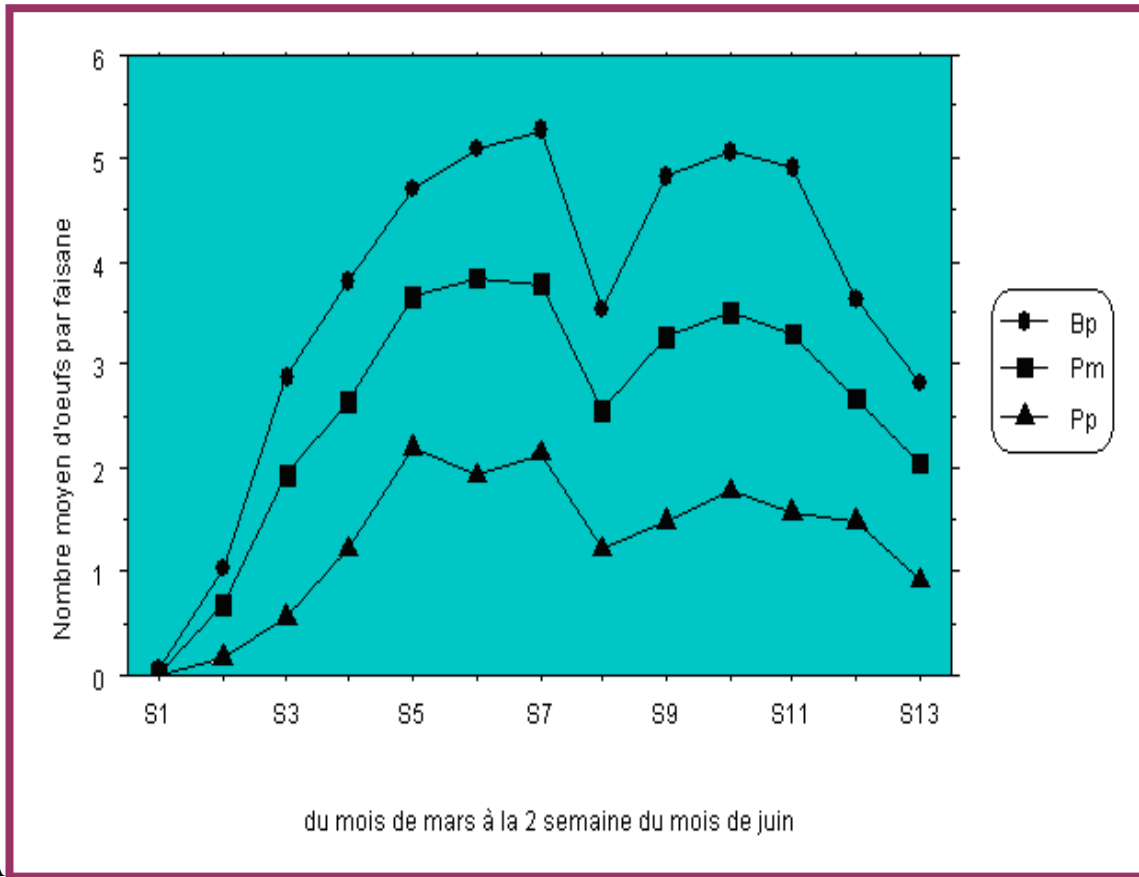
\*.- Parquet de ponte:Il est composé de 70 familles avec 232 femelles et 70 mâles.

### **2.2.2.- Bases de sélection**

La population fondatrice de faisan élevée et contrôlée à Zéralda est subdivisée en trois catégories phénotypiques:

- Bonnes pondeuses n = 28; soit 19% de la population (l'effort de ponte pendant les 13 semaines a été  $\geq$  à 40 œufs) ;
- Les pondeuses moyennes n = 91; soit 62% de la population (dont le cumule de ponte se situe dans la fourchette 26 à 39 œufs)
- Les petites pondeuses n = 28; soit 19% de la population (dont la ponte globale est  $\leq$  25 œufs).

En se basant sur cette caractérisation et l'ampleur de la variabilité phénotypique de la population parentale mise en évidence en 2000 et publiée en ligne [www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123](http://www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123)(BELHAMRA, 2007) que nous avons entrepris la sélection en faveur des phénotypes BP (Fig.9).



**Figure 9 :** Variabilité des profils de ponte hebdomadaire des trois principaux phénotypes (Bp, Pm et Pp) présents au sein de la population d'élevage, de la 2<sup>ème</sup> semaine du mois de Mars à la 2<sup>ème</sup> semaine du mois de Juin, exprimée par le nombre d'œufs moyens par semaine et par femelle (BELHAMRA, 2007)

### 2.2.3.-Critères de sélection

Notre sélection est basée sur l'intensité de la ponte et la qualité de l'œuf. Cette sélection est appelée par SCHRICKE (1991) « sélection semi pedigree ou familiale ». Mais d'après HARTL et LOZOVSKAYA (1994), c'est une sélection artificielle, qui est un choix délibéré d'un groupe d'individus sélectionnés pour servir de reproducteurs. Sa forme la plus courante est la sélection artificielle, où l'on choisit comme reproducteurs les animaux de phénotypes supérieurs.

Les faisans du présent travail sont issus du programme de sélection en cours initié par BELHAMRA, (2007) dont le principe général est mentionné ci-dessous.

Le critère pris en compte depuis 13 générations successives est l'amélioration du caractère «ponte ». La technique consistait en un échantillonnage dont le but est d'avoir :

-Des moyennes par famille et par femelle précises.

- Une augmentation de la probabilité de combinaison génétique favorable.
- Diminuer l'erreur de l'échantillonnage des paramètres génétiques.

Pour cette saison une pression de sélection de 100% a été appliquée afin de ne pas perdre la variabilité au sein de la population de faisane.

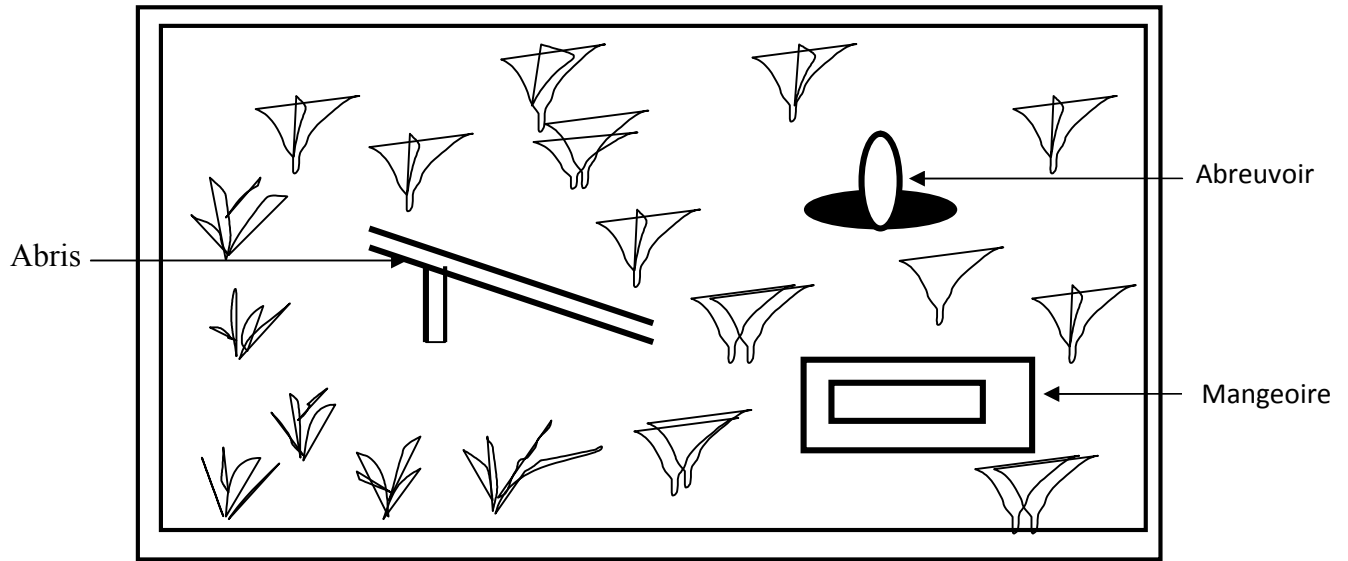
#### **2.2.4.-Unités d'élevage (Parquets de ponte)**

Les oiseaux sont maintenus en période de reproduction dans des volières ou des parquets(Fig.10). Ce sont des unités élémentaires d'un élevage de gibier, de forme carrée et d'une superficie de 16m<sup>2</sup> (4m x 4m) et de 2m de hauteur implantées sur un sol bien en herbe, de texture sableuse pour éviter toute stagnation des eaux de pluie. Ils sont confectionnés avec du grillage triple torsion de 1,80 m à 2 m enfoncé de 40cm dans le sol. A la base du grillage, on dispose du filet brise-vent sur une hauteur de 1m pour éviter d'une part des courants d'air et d'autre part que les mâles se battent à travers le grillage. La couverture, est constituée de filet au grillage, ce qui évite aux oiseaux de se blesser lors de l'envol. Les oiseaux disposent également d'un abri constitué d'une tôle, d'un abreuvoir, une mangeoire et un perchoir d'une longueur de 2 m à une hauteur de 1 m pour permettre aux oiseaux de s'isoler du sol s'ils en éprouvent le besoin(Fig.11).

Avant la mise en place des oiseaux, on procède à la désinfection du sol en ayant soin d'utiliser un produit qui assainira les parquets et facilitera la repousse du couvrir herbacé.



**Figure10** : Parquet de ponte pour faisane commun



**Figure 11** : Schéma représentant un parquet individuel de ponte équipé d'une mangeoire, d'un abreuvoir et d'un abri (BELHAMRA, 1997)

### **2.2.5.-Alimentation des reproducteurs**

Un aliment de type "poule reproductrice" est fourni aux faisans, un mois avant et pendant la période de ponte. C'est un aliment complet, supplémenté et vitaminé. Il est composé selon l'ONAB (Office National des Aliments du Bétail) : de Maïs, de Tourteau de soja issues de meunerie, de Calcaire, de Phosphates, de Sel, d'Acides aminés, d'Oligo-éléments, de Poly vitamines, d'Antioxydant, et de Facteurs de croissance et antibiotique.

Les suppléments cet aliment sont composés:

- **Antibiotique : Flavomycine.**
- **Antioxydant : B, H, T**
- **Vitamines : A, E, D3.**

La nourriture est distribuée aux faisans à raison de deux fois par semaine, ainsi leur donné de l'eau chaque jour, par une même personne afin d'éviter de stresser les Faisans. Selon GAVARD-GONGALU (2000), l'aliment distribué en cette période couvre deux besoins celui de l'entretien qui représente une importante nécessité pour la survie du faisaneau et celui de d'exportation qui contribue à la production d'œufs pour la femelle et à la production de gamètes pour le mâle.

### **2.2.6.- Collecte, tri et stockage des œufs**

Le ramassage des œufs se fait deux fois par jour, une collecte la matinée et une autre l'après-midi et le numéro relatif à chaque famille est repris sur ces œufs. Après le ramassage, ces derniers sont déposés dans des plateaux, puis triés, où on élimine ceux qui sont impropres à l'incubation. En effet, les œufs trop petits ou trop gros éclosent mal et les œufs dont la coquille présente des anomalies (bosses, vides, bourrelet, coquille mince, poreuse ou trop épaisse, grains de calcaire, fissure, extrémité très pointue) sont écartés. En attendant la mise en incubation, les œufs doivent être stockés dans un endroit frais (12 à 15°C.), sec et à l'abri du soleil tout en sachant que l'embryon meurt à -2 °C. et commence à se développer à partir de 27°C. Ils sont désinfectés par le TH3 iodé qui est un désinfectant bactéricide à usage multiple. La durée de conservation des œufs ne dépasse pas une semaine. Pour l'humidité de stockage, l'idéale est d'avoir 75 à 80 % d'humidité afin éviter que l'œuf ne perde trop d'eau avant le début de l'incubation.

### **2.2.7.-Incubation - éclosion**

#### **2.2.7.1.-Phase d'incubation**

Le rôle de l'incubation est de remplacer la femelle oiseau pour mener à bien l'éclosion des poussins. La femelle poursuit sa production d'œufs et le rendement en œufs pondus est ainsi nettement amélioré (EDUCAGRI, 2005). Dans l'incubation, il faut distinguer deux phases. La première se déroule dans l'incubateur dans lequel les œufs sont placés sur des plateaux et retournés automatiquement de 45°/2heures pour éviter l'adhérence du vitellus à ses enveloppes extérieures. Cette phase dure 21 jours et se déroule dans un incubateur de type VICTORIA acquis en 2014(équipé d'un ventilateur, d'un humidificateur et d'une résistance assurant les conditions d'incubation en plus du retournement automatique des œufs)(Fig.12).



**Figure 12** : Incubateur à grande capacité (type Victoria– 2014), (originale, 2014).

Il faut rappeler que l'incubation des œufs est très délicate dans de tels appareils. Ainsi, les conditions qui suivent doivent être respectées pour la réussite de l'opération(Annexe VI ; Tab. 1-15).

#### **a.- Température**

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

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

#### **b.- 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.

##### **2.2.7.2.- Mirage des œufs**

Le mirage consiste à éclairer l'intérieur de l'œuf et à observer par transparence ce qui s'y trouve. Plus la coquille de l'œuf est claire, plus la visibilité est meilleure !. Pour le faisan, il permet de déterminer si un œuf est fêlé avant la mise en incubation et s'il est fécond à compter du 8<sup>ème</sup> jour. On peut également observer le bon développement de la chambre à air les 9<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> jours d'incubation, et éliminer les œufs contenant des embryons morts en cours d'incubation, le 21<sup>ème</sup> jour. Cette opération permet d'éviter le développement bactériens et d'agents pathogènes pendant l'incubation.

Le mirage s'effectue dans une chambre obscure, à l'aide d'un mire-œufs. Ce dernier, est un matériel qui produise une source lumineuse vive que l'on pose sur l'œuf (Fig.13/a), les rayons lumineux traversent celui-ci et l'on peut ainsi constater l'état de développement de l'embryon.

Un mire-œufs



a.- Mirage b.- Eclosoir (type VICTORIA)



c.-Poussin d'un jour dans un éclosoir

**Figure 13:** Salle d'éclosion avec chambre noire dans laquelle est effectué le mirage des œufs (Originale, 2014).

### 2.2.7.3.-Phase d'éclosion

Au bout du 21<sup>ième</sup> jour d'incubation, les œufs sont transférés de l'incubateur vers un éclosoir (Fig.13c). Les œufs séjournent dans cet appareil pendant trois jours. Pendant cette période, ils sont mis à plat dans des plateaux grillagés à fonds horizontaux, avec une température qui doit être maintenue constante à 37,7°C. et l'humidité relative doit être augmentée de manière significative et varier entre 67% le 1<sup>er</sup> jour à 86% le 3<sup>ième</sup> jour. Tous ces conditions, pour éviter que les jeunes oisillons ne se dessèchent à l'éclosion et également rendre plus friable la

coquille et ainsi faciliter le bêcheage. Il est à noter que les œufs ne sont plus retournés dans l'éclosoir, et les éclosions auront lieu le 4<sup>ième</sup> jour. Une fois éclos, il convient de laisser sécher les faisandeaux pendant 24 heures afin qu'ils puissent absorber leur réserve vitelline. Lorsque les oisillons sont bien secs, on les sort de l'éclosoir et l'on opère à un tri.

Le bêcheage et les mouvements respiratoires et musculaires liés à l'éclosion représentent pour le poussin des efforts considérables qui peuvent dans certains cas entraîner un épuisement fatal. Les conditions d'ambiances qui permettent l'accélération de la respiration sont donc particulièrement importantes et c'est pourquoi l'hygrométrie et la teneur en gaz carbonique dans l'air doivent être élevés lors de l'éclosion que pendant les phases d'incubation (SAUVEUR, 1988).

Quant à la température ambiante, il importe de l'abaisser progressivement en fin d'incubation, car elle agit sur la résorption du sac vitellin. La durée d'incubation totale des œufs de Faisan est de 24,5 jours.

Il faut signaler que le non-respect des conditions d'incubation peut causer des pertes au niveau des deux phases incubation et éclosion(AnnexeVI ; Tab. 16,17).

#### **2.2.8.-Période d'élevage du premier âge**

Elle concerne les oisillons âgés de 1 à 32 jours. Les faisandeaux nouvellement nés sont placés dans des chambres d'élevage préalablement chauffées à température adéquate (37°C).

Durant les 24 heures qui suivent leur naissance, les faisandeaux ne doivent disposer que de l'eau tempérée (20 à 25°C.). Ensuite, nous leur distribuons de la nourriture.

Les poussins sont élevés dans des chambres de 16 m<sup>2</sup> équipées de 4 abreuvoirs, 4 mangeoires, une éleveuse et un thermomètre. C'est dans ces chambres que les poussins séjournent 4 semaines(Fig.14a).Par la suite, deux trappes de chaque chambre seront ouvertes pour que les faisandeaux aient accès au parcours grillagés (8m x 3m). 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.14b).





(a) poussin d'un jour dans une chambre d'élevage (b) accès des faisandeaux à partir de strappes

**Figure 14:** Poussins d'un jour dans une chambre d'élevage (originale 2014)

### **2.2.9.- Période d'élevage du deuxième âge**

A partir de l'âge de 8 semaines, les faisandeaux sont transférés dans de vastes volières de 90 m<sup>2</sup> dont le sol est enherbé. Ces installations équipées de 4 mangeoires linéaires, deux abreuvoirs linéaires, 4 agrainoires et d'un grand abri pour l'ensemble des individus. Ces volières permettent aux faisandeaux de développer des réflexes qui les rendent capables de s'adapter au milieu naturel.

## **2.3.-Conduite de l'expérimentation**

### **2.3.1.-Contrôle des paramètres zootechniques**

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.

#### **2.3.1.1.-Paramètres de productions étudiés**

##### **a.- Taux de ponte**

L'évolution de l'intensité de ponte (IP) qui est le nombre d'œufs pondus par femelle par semaine durant la saison est donnée par la formule suivante :

$$\text{Taux de ponte IP} = \frac{Q \times 100}{N \times K}$$

- Q : Nombre total d'œufs produits par femelles en K jours (K = 7 jours).
- N : Nombre des femelles présentes dans les parquets.

### **b.- Taux d'éclosion(EC)**

A la fin de chaque incubation le comptage des faisandeaux nés et ceux handicapés est réalisé. Le calcul du taux d'éclosion est donné par la formule suivante :

$$EC(\%) = \frac{PE \times 100}{OF}$$

- PE : Production de poussins (nombre de poussins produits).
- OF : Nombre d'œufs fécondés.

### **c.- Taux d'éclosabilité(ECB)**

Il est donné par la formule suivante :

$$ECB(\%) = \frac{PE \times 100}{NOI}$$

- NOI : Nombre d'œufs incubés.
- PE : Poussins éclosibles.

### **d.- Taux de fécondité (FEC)**

Il est donné par la formule suivante :

$$FEC(\%) = \frac{OF \times 100}{NOI}$$

- OF : Nombre d'œufs fécondés.
- NOI : Nombre d'œufs incubés.

Il est à mentionner que le Nombre d'œufs fécondés (NOF) égale :

$$NOF = \text{nombre d'œufs incubés (NOI)} - \text{nombre d'œufs clairs (NOC)}.$$

### **e.- Taux de mortalité embryonnaire**

La mortalité embryonnaire (OEM) correspond aux œufs fécondés dont l'embryon est mort au cours de l'incubation. Le taux de mortalité embryonnaire (ME) est donné par la formule suivante:

$$\text{ME (\%)} = \frac{\text{OEM X } 100}{\text{OF}}$$

-. OF : Nombre d'œufs fécondés.

-. OEM : Œufs avec embryant mort.

### 2.3.2. Mesures et observations

#### a.- Estimation de l'évolution de la consanguinité

La consanguinité est causée par l'accouplement d'individus apparentés. Le coefficient de la consanguinité ( $F_x$ ) d'un individu se définit comme la probabilité pour que les deux gènes qui se trouvent en un locus quelconque de ( $x$ ) soient identiques, c'est-à-dire dérivent par duplication d'un même gène ancestral.

Si un individu ( $x$ ) a pour parents ( $a$  et  $b$ ), le coefficient de consanguinité ( $F_x$ ) est donc égal au coefficient de parenté  $R$  ( $ab$ ).

$$F_x = R(ab) = \sum (1/2)^{n_1+n_2+1} \cdot (1+F_c)$$

$c$  : nombre d'ancêtres communs aux 2 parents.

$n_1$  : nombre de générations séparant le parent mâle de l'ancêtre commun.

$n_2$  : nombre de générations séparant le parent femelle de l'ancêtre commun.

$F_c$  : coefficient de consanguinité de l'ancêtre commun  $c$ .

La consanguinité théorique est donnée par la formule établie par WFIGHT (1931) *in* BENCHEIKH (1988).

$$F_n = \frac{1}{2} Ne (1+F_{n-2}) + (1+1/Ne) F_{n-1}$$

$F_n$  : coefficient de consanguinité à la génération  $n$

Où l'effectif efficace  $Ne$  de la population est obtenu par la formule suivante :

$$1/Ne = 1/4 Nm + 1/4 Nf$$

$Nm$  et  $Nf$  : nombre de reproducteurs mâles et femelles.

Si l'on appelle  $F_0$  l'index de fixation à la génération parentale  $G_0$ , on aura donc :

$$F_n = 1/2 Ne (1+F_0) + (1+1/Ne) F_0$$

Et si on considère que  $F_0 = 0$  ; l'équation s'écrit  $F_n = 1/2 Ne$

$$\text{Soit donc : } \mathbf{F_n} = 1/2 (4\mathbf{Nm} + 4\mathbf{Nf}) = 1/8 \mathbf{Nm} + 1/8 \mathbf{Nf}$$

### **b.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage en élevage**

Nous avons suivi et contrôlé l'élevage des jeunes issus de 13 séries (N= 4136) du mois d'avril jusqu'à la fin du mois de juin. Nous avons relevé les mortalités causées par le picage durant 8 semaines d'élevage. Nous présenterons dans le chapitre inhérent aux résultats et discussions, une comparaison de ces résultats depuis 2005, afin de vérifier l'effet de la sélection sur ce phénomène.

## **A l'état naturel**

### **➤ Recensement par coq chanteur**

Dans le cas du faisan commun (*Phasianuscolchicus*), la difficulté de recenser simultanément les oiseaux des deux sexes, en raison d'un plus grand mimétisme et d'un comportement discret de la poule, conduit dans la plupart des cas à adopter une démarche en deux temps, à savoir dénombrer les coqs puis estimer le rapport des sexes. En début de saison de reproduction (de Mars à Juin), la plupart des dominants émettent sur les lieux des activités des chantsaudibles à plusieurs centaines de mètres. Au préalable et à la base d'informations recueillies à partir des enquêtes, des points d'écoutes sont matérialisés sur carte en fonction de la dispersion des oiseaux dans le périmètre. Dans chaque station, un temps d'arrêt de 20 minutes est marqué, durant lequel sont notés tous les contacts auditifs et visuels, l'horaire et leur localisation approximative afin d'éliminer en fin de journée les doubles comptages. Cette opération est répétée durant trois jours et en deux fois, au début et au milieu du printemps.

### **➤ Enquête**

L'enquête a été menée durant le printemps vers le début de Mai. Elle a été menée auprès de du personnel de la Réserve de Chasse qui est sur le lieu du lâcher de faisan.

### **3.1.- Résultats obtenus sur le Faisan commun en captivité**

#### **3.1.1.- Analyse des performances zootechniques de la population de référence**

La population étudiée est soumise pendant les années 2000 et 2001 à une pression de sélection constante des reproducteurs d'environ 14%. En 2002 et 2003 et dans le souci de maintenir autant que possible la variabilité génétique des profils de ponte, les chercheurs du Centre Cynégétique de Zéralda (CCZ) avait choisi de relâcher la pression de sélection. En 2004, ils avaient encore une fois, appliqué une pression modérée de l'ordre de 16% (BOUKHAMZA, 2007). A l'exception de l'année 2009 où la pression appliquée était de 100%, les années 2008, 2010 une pression de sélection de l'ordre de 15% et 20% a été appliqué du 15 mars au 30 avril pour conserver les meilleures poules ayant exprimé le caractère ponte dont la taille dépasse le seuil de 15 œufs par famille et par semaines. Les quatre dernières années, les chercheurs du CCZ ont choisi de reprendre la pression de sélection de 100% et cela afin d'éviter la perte de variabilité au sein de notre population. En effet, GERALD et ROUVIER (2009) rapportent que plus la sélection est intense plus l'évolution des performances des animaux pour tout caractère génétiquement transmissible est importante mais ce processus présente deux effets secondaires potentiels sérieux qui sont la dépression de consanguinité et la perte de variabilité (Tab.5).

#### **3.1.1.1.- Evolution de l'effort de ponte de la population d'élevage pour l'année 2014**

Afin de vérifier l'évolution de l'effort de ponte des femelles présentes, nous avons calculé les valeurs moyennes de ponte par faisane et par semaine du 23 Février au 15 Juin 2014. Ensuite, nous avons procédé à des comparaisons purement quantitatives basées sur les résultats obtenus. Ce type de comparaisons nous permet de positionner facilement notre population par rapport à une norme théorique. En complément à cette démarche principale nous avons exploité les données disponibles au niveau des fichiers de l'élevage pour comparer nos résultats à ceux des années précédentes de sélection et à l'année 1998 avant la mise en place du protocole de sélection.

En se basant sur des repères théoriques où il a été démontré que dans des situations similaires à celle de l'élevage de Zéralda (en pleine aire) l'évolution de la ponte suit le même rythme (Fig.15) : le pic est atteint entre 5 à 6 semaines après le premier œuf et se situe entre 75 % et 85 % parfois 90 %. Les variations d'une année sur l'autre dans le même élevage étant le plus souvent imputables aux conditions environnementales. Le cycle total couvre une période de 16 semaines environ.

*Chapitre III Résultats et discussions*

Dans le tableau suivant, nous avons présenté les effectifs de reproducteurs mis en reproduction depuis la mise en place du programme de sélection, le sexe ratio appliqué ainsi que l'effectif des reproducteurs sélectionnés relatif à la pression de sélection appliquée chaque année durant la saison de ponte.

**Tableau 5:** Evolution des proportions des reproducteurs conservés de 2000 à 2014

Année	Effectif des reproducteurs		Durée de ponte	Sexe Ratio	Effectif des reproducteurs. US		Pression Desélection	Date dela mise en place (US)
	Mâles	femelles			Mâles	femelles		
2000	147	670	07-03 au 15-06	1/3 à 4	20	100	14%	15-03
2001	98	480	03-03 au 15-06	1/3	31	155	13.63%	28-03
2002	99	495	23-02 au 15-06	1/3	26	130	26.26%	22-03
2003	88	434	07-03 au 15-06	1/3	20	100	22.72	15-03
2004	87	412	06-03 au 15-06	1/3	14	70	16.09%	31-03
2005	90	385	07-03 au 15-06	1/3	26	127	28.88%	15-03
2006	84	505	01-03 au 15-06	1/3	27	126	31.14	29-03
2007	70	420	01-03-au 15-06	1/3	21	126	30%	21-03
2008	124	610	19-02 au 15-06	1/3 à 1/4	23	115	18%	15-03
2009	128	640	24-02 au 15-06	1/3 à 1/4	128	640	100%	/
2010	130	650	15-02 au 11-06	1/3 à 1/4	20	100	15,38%	15-03
2011	84	420	13 semaines	1/3	84	420	100%	/
2012	70	350	13 semaines	1/3	70	350	100%	/
2013	70	350	13 semaines	1/3	70	350	100%	/
2014	70	232	13 semaines	1/3 à 1/4	70	232	100%	/

US : Unité de sélection

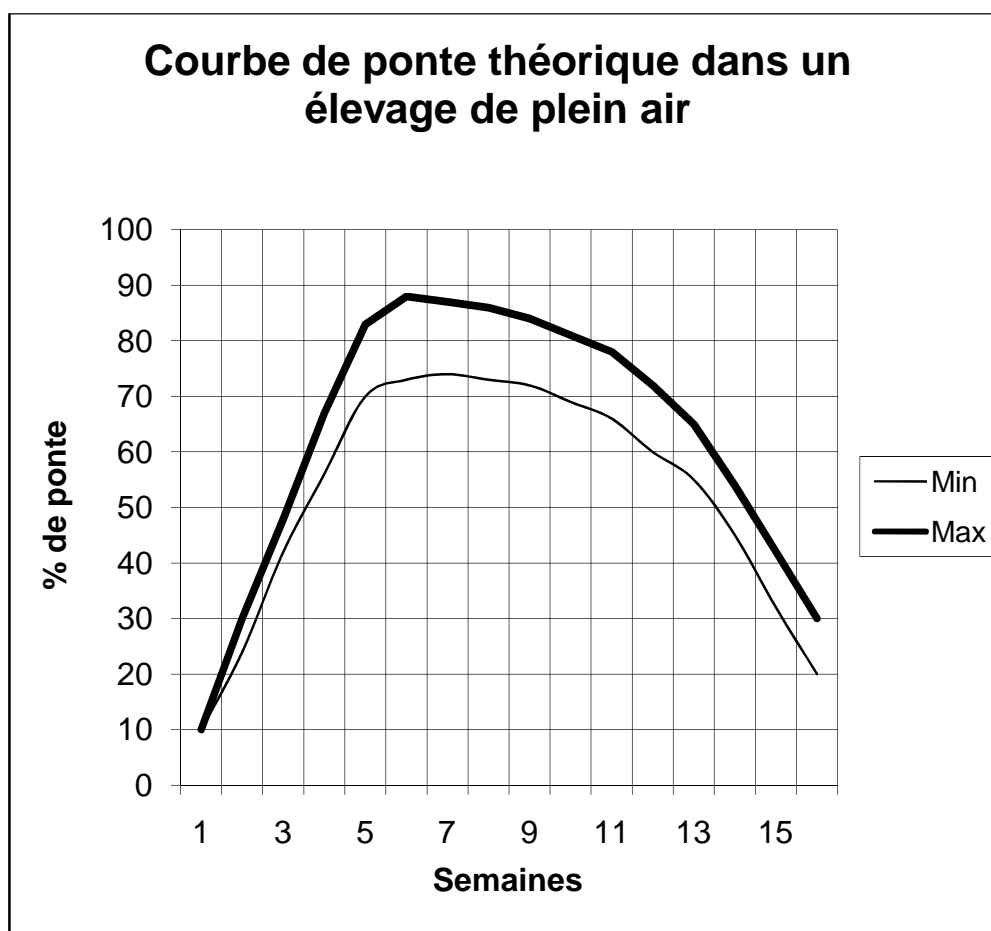


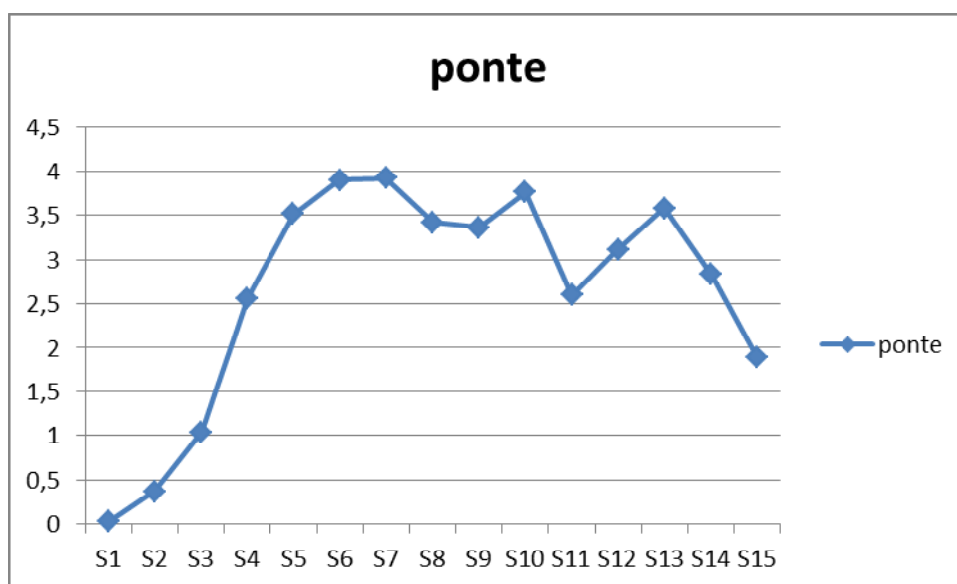
Figure 15 : Courbe de ponte théorique dans un élevage en plein air.(SCHRIK, 1992)

Les résultats obtenus par rapport à l'effort de ponte sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : l'effort de ponte durant 15 semaines pour l'année 2014

Semaines	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	Cumul
IP	0,03	0,37	1,04	2,56	3,51	3,90	3,92	3,42	3,6	3,76	2,60	3,11	3,58	2,83	1,89	<b>40,12</b>

Afin de mettre en évidence l'évolution du paramètre taux de ponte pour notre année d'étude, nous avons tracé la courbe suivante (Fig. 15) qui illustre les différentes phases du cycle de ponte de la population captive de faisane commun.



**Figure 16** : Evolution de l'indice de ponte durant l'année 2014

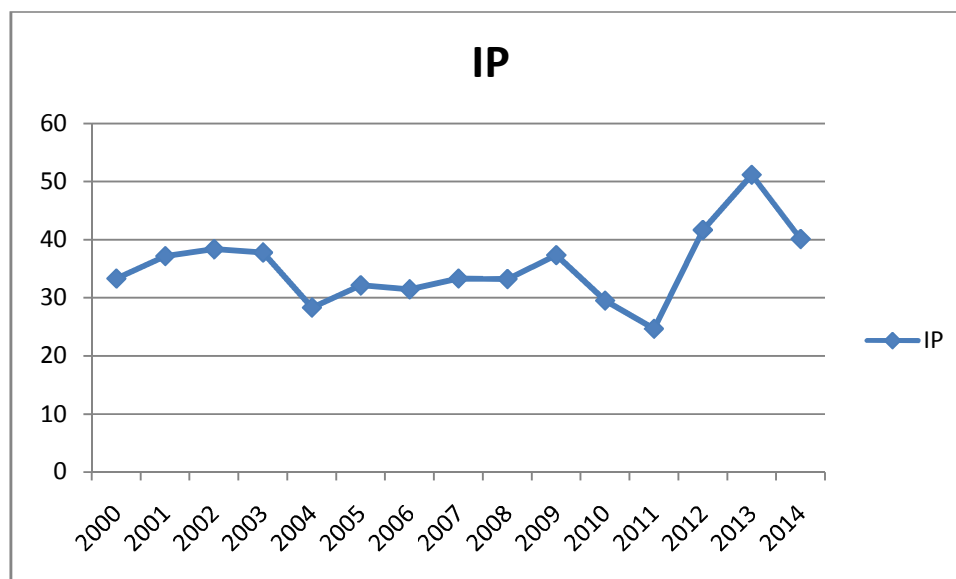
Nous retrouvons globalement au sein de notre population d'élevage, 7 phases de ponte. Une phase d'accélération qui débute de la première semaine (S1) et se termine à la seizième semaine (S6). La deuxième phase correspond à un plateau qui n'a duré qu'une semaine et a été suivi par un creux entre de la septième (S7) à la neuvième semaine (S9) correspondant ainsi à la troisième phase de ponte (Fig.16). Cette phase représente le pic de ponte chez cette espèce comme le montre SAUVEUR (1988) qui indique que celui-ci est atteint 6 à 9 semaines après le début de la ponte. Cette baisse a touché la moyenne de ponte de la population et est due au stress causé par les pluies. La quatrième phase de ce cycle correspond à une reprise de l'effort de ponte, elle comprend la neuvième et la dixième semaine (S9 et S10), La cinquième phase est de courte durée correspondant à un autre creux due aux pluies qui se situe entre la dixième et la onzième semaine (S10 et S11). La sixième phase correspond à une reprise de l'effort de ponte entre la onzième et la treizième semaine (S11 et S13). A partir de la treizième semaine c'est la phase de la chute de la production d'œufs.

### 3.3.1.2.-Evolution de l'indice de ponte (IP) chez le faisán commun de 2000 à 2014

L'ampleur de la variabilité observée au cours des années dans l'expression du caractère capacité de ponte des femelles a été mise en évidence (Annexe VII ; Tab.1). Ainsi, les résultats obtenus sont comparés chaque fois à ceux de l'année 1998 avant la mise en place du protocole



de sélection. Dans la figure ci-dessous, nous présentons l'évolution de l'indice de ponte enregistré durant les années de sélection.



**Figure 17 :** Evolution de l'indice de ponte (IP) de 2000 à 2014

Nous remarquons qu'entre les périodes 2000 et 2014, les valeurs des indices enregistrés pour la capacité de ponte de la population étudiée restent loin des aptitudes minimales là où on devrait avoir un minimum de 48 œufs/faisane (Tab. 3) à compter de la 2<sup>ème</sup> semaine du mois de Mars (S1) à la 2<sup>ème</sup> semaine du mois de Juin (S13) exception faite pour 2013, la seule année où nous avons enregistré un indice supérieur à cette valeur et qui est de 51,17 œufs/faisane. La courbe ci-dessus montre une amélioration progressive remarquable au cours des années de sélection et les résultats sont acceptables pour une population qui a pupasser d'une moyenne de 26,41% en 1998 (année qui précède la mise en place du protocole de sélection) à 51,17 % en 2013 comme meilleure score. Nous enregistrons ainsi une reprise et amélioration remarquable de la capacité de ponte de la population après 2011 où nous avons enregistré le taux le plus faible (24,67%) avec les meilleurs résultats de toutes ces années. La diminution de cet indice durant notre année d'étude pourrait être expliquée par l'effet du stress causé par le dérangement des oiseaux durant deux semaines au début du cycle de ponte. Cette reprise est observée depuis 2011 avec une pression de sélection de 100%. En effet, la sélection est donc nettement visible pour ce paramètre.

Ce que nous remarquons bien est la fluctuation de cette amélioration d'une année à l'autre puisque on trouve des taux qui montent et qui baissent, ce qui explique les pics de ponte enregistrés surtout pour les années qui suivent la sélection, comme par exemple la moyenne de

ponche en 2003; elle a été de 37,8%, puis elle chute à 28,32% en 2004, qu'elle remonte à 32,14% en 2005 et connaît une certaine stabilité jusqu'à 2008 ne dépassant pas les 33 œufs par faisane. La valeur de taux augmente en 2009 (37,33%) pour rechuter les deux années qui suivent puis remonte depuis 2012. Ainsi, il est certainement remarquable que les résultats enregistrés cette année (2014) sont plus élevés par rapport aux années précédentes et inférieur à celui enregistré en 2013 Cela est peut-être dû au problème de stress et ils restent toujours supérieurs à ceux des années avant la sélection.

### 3.1.2.- Evolution des paramètres de reproduction de la population de référence en 2014.

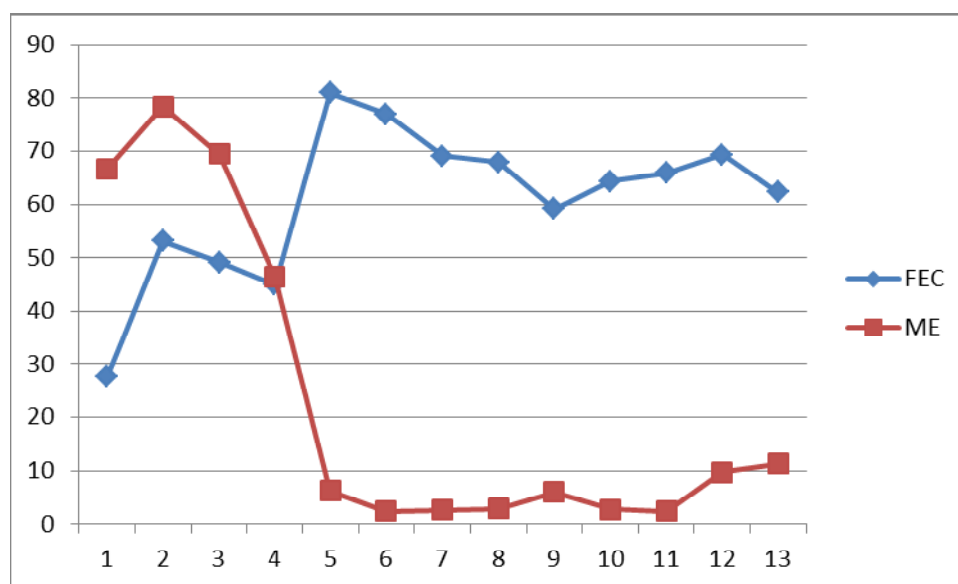
Afin de bien se situer d'un point de vue performances par rapport aux années précédentes, nous allons présenter dans cette partie en premier, l'évolution des paramètres zootechniques de l'année 2014(Tab.7), puis une synthèse de leur évolution depuis l'année 2000 jusqu'à l'année 2014 (Fig.18) (Annexe VII; Tab.2).

Nous avons effectué une analyse de l'évolution des différents paramètres zootechniques de reproduction de l'année en cours. Le tableau suivant nous donne les informations et les chiffres de ces paramètres pour l'année 2014.

**Tableau 7** : Évolution des paramètres de reproduction de la population de référence en 2014.

Dates d'éclosion	Séries	(1) OC	(2) NOI	(3) OF	(4) OEM	(5) PE Viables	(6=3/2) %FEC	(7=4/3) %ME	(8=5/3) %EC	(9=5/2) %ECB
06 / 04	1	86	119	33	22	11	<b>27,73</b>	66,66	33,33	9,24
13 / 04	2	205	437	232	182	50	<b>53,08</b>	78,44	21,55	11,44
20 / 04	3	333	654	321	223	98	<b>49,08</b>	69,47	30,52	14,98
27 / 04	4	436	792	356	165	191	<b>44,94</b>	46,34	53,65	24,11
04 / 05	5	146	766	620	39	581	80,93	<b>6,29</b>	93,70	75,84
11 / 05	6	162	734	572	14	558	77,92	<b>2,44</b>	97,55	76,02
18 / 05	7	240	776	536	14	522	69,07	<b>2,61</b>	97,38	67,26
25 / 05	8	210	654	444	13	431	67,88	<b>2,92</b>	97,07	65,90
01 / 06	9	265	648	383	23	360	59,10	<b>6,00</b>	93,99	55,55
08 / 06	10	222	621	399	11	388	64,25	<b>2,75</b>	97,24	62,47
15 / 06	11	194	567	373	09	364	65,78	<b>2,41</b>	97,58	64,19
22 / 06	12	200	652	452	44	408	69,32	9,73	90,26	62,57
29 / 06	13	210	556	346	39	307	62,23	11,27	88,72	55,21
Moyennes		223,76	613,53	389,76	61,38	328,38	<b>60,87</b>	<b>23,64</b>	<b>76,34</b>	<b>49,59</b>

OC : œufs claires ; NOI : nombre d'œufs incubés ; OF : œufs fécondés ; OEM : Œufs avec embryant mort ; PE : poussins éclosibles ; % FEC : taux de fécondité ; % ME : taux de mortalité embryonnaire ; % MEC : taux d'éclosabilité ; % ECB : taux d'éclosabilité.



**Figure 18 :** Évolution des paramètres de reproduction 2014(taux de fécondité et taux de mortalité embryonnaire des 13 séries)

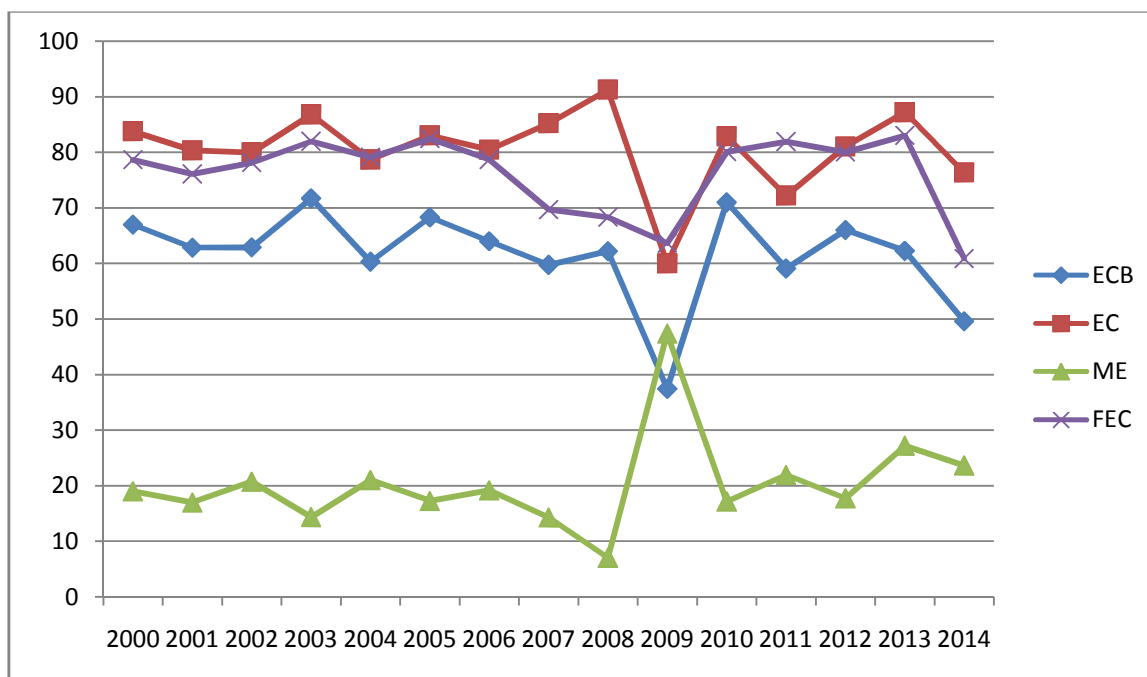
FEC : taux de fécondité  
ME : taux de mortalité embryonnaire

Nous remarquons que les taux de mortalités embryonnaires des quatre premières semaines sont catastrophiques, ils ont atteint 78,44 % et 46,34% en début de cycle de reproduction (Tab. 7). Ceci bien entendu explique en partie pourquoi le taux de fécondité était très bas.

Cette tendance s'inverse à partir de la cinquième série. Ceci confirme bien cette relation de type corrélation négative entre les deux principaux indicateurs qui régissent la fertilité et l'état de santé la population de référence. En effet, les faibles taux de fertilité enregistrés pourraient s'expliquer par l'effet du dérangement des reproducteurs au début du cycle de ponte par des travaux effectués au niveau des parquets. Pour ce qui est des taux de mortalités embryonnaires qui dépassent nettement la norme de 10%, les taux obtenus durant cette période sont dus aux mauvaises conditions d'incubation puisque ces valeurs sont toutes inférieures à 10 % et avec une valeur minimale de 2,41% avec l'utilisation d'un nouveau matériel d'incubation acquis en 2014. En effet, dans les conditions où les routines d'élevage et la conduite des itinéraires techniques sont observées dans le strict respect des consignes et normes, il est admis d'enregistrer des taux de mortalités embryonnaires compris entre la fourchette 6 à 10 % (GAVARD-GONGALLUD, 2000), et qui pourraient beaucoup plus correspondre à l'expression et l'influence de certains caractères exogènes et endogènes qui échappent au contrôle des techniciens.

### 3.1.3.- Évolution des paramètres moyens zootechniques de 2000 à 2014

Afin de vérifier comment s'exprime notre population de faisan commun par rapport aux différents paramètres, nous avons analysé l'évolution de ces indicateurs à savoir le taux d'éclosion, le taux d'éclosivité, le taux de mortalité embryonnaire et le taux de fertilité, depuis l'année 2000 jusqu'à 2014 (Fig. 19).



**Figure 19** : Évolution des paramètres moyens zootechniques entre 2000 et 2014

L'analyse de ces différents indicateurs de la population de référence (Fig.19) montre par exemple que les deux paramètres moyens (Taux d'éclosion et taux d'éclosivité) sont inversement corrélés au taux moyen de mortalité embryonnaire et qui s'est exprimé de façon significative qu'en 2009. L'amélioration enregistrée de ces indicateurs montre que malgré cet accident, la population a suffisamment de résilience pour rebondir à des niveaux appréciables de fertilité.

Durant toutes les années (2000-2014), les indicateurs de structure et de fertilité restent constants et assez élevés pour les taux d'éclosion et d'éclosivité alors que le taux de fertilité a dépassé 80% tout en restant stable à partir de 2010 sauf pour l'année en cours qui donne la valeur la plus faible (60,87%) du au stress comme nous avons déjà expliqué.

Le taux de mortalité embryonnaire est situé entre 14,31 et 47,38% entre 2000-2014 mises à part l'année 2008 où le taux de mortalité enregistré est de 7%.

D'après ces observations, nous pouvons dire que la population de faisan commun élevée et contrôlée au CCZ, s'exprime aussi sur une durée moyenne de 14 années avec des taux de fécondité variant d'une valeur moyenne minimale de 63,61% enregistré en 2009, à une valeur moyenne maximale de 83,03% enregistrée en 2013. Par ailleurs, la valeur obtenue en 2014 (60,87%) est inférieure à celles enregistrées durant les années précédentes.

Les résultats obtenus à partir de l'analyse et de l'interprétation des données relatives aux indicateurs biologiques et zootechniques de la population d'élevage de faisan durant les années précédentes (de 2000 à 2014), nous amènent à insister sur le fait que le potentiel biotique de la population semble avoir atteint sa limite maximale d'expression. Ceci démontre combien il est difficile de contrôler les facteurs responsables lorsque les installations (parquets de ponte, bâtiments et matériel de couvoir) ne sont pas totalement conformes aux normes telles que définies les règles d'élevage du gibier, de prophylaxie et de mise en fonctionnement des couveuses (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

#### **3.1.4.- Estimation de l'évolution de la consanguinité**

La population de faisan élevée au Centre Cynégétique de Zéralda, n'a pas fait l'objet d'aucun programme de sélection artificielle jusqu'à l'an 2000 où la première unité de sélection a été mise en place (BELHAMRA *et al.*, 2004). Il est évident qu'un tel programme sur le long terme a pour but de produire une lignée de qualité, et surtout destinée à constituer les noyaux de populations à partir desquelles seront issus des oiseaux naturels. Néanmoins, comme dans toute réintroduction, il existe des contraintes biologiques : il s'agit surtout de déterminer l'effectif efficace  $N_e$ , à conserver dans le processus de production en captivité et/ ou lâcher en nature. En effet, il s'agit de préserver la population des effets de la consanguinité et de gérer celle-ci en déterminant à chaque fois l'évolution d'augmentation du taux de consanguinité. En se basant sur un effectif efficace de l'année 2000 calculé par la formule  $1/N_e = 1/4 N_m + 1/4 N_f$  (avec  $N_m = 147$  et  $N_f = 670$  représentant le nombre de reproducteurs mâles et femelles), ceci nous a permis de dire qu'il faudrait 150 ans de sélection pour atteindre un niveau de consanguinité de 15% qui est considéré comme la limite à ne pas dépasser (BELHAMRA. Com pers), mais ceci reste théorique. Dans la pratique, l'effectif efficace de 2000 à 2010 a évolué en dents de scie ce qui se traduit par une évolution rapide calculée une deuxième fois sur la base de 10 ans successifs et qui a avoisiné 0,21/an, ce qui a impliqué une révision à la baisse du nombre d'années pour atteindre la limite de 15%, soit 71 ans (LARINOUNA, 2010). Toutefois, cette limite reste raisonnable pour éviter la contrainte de la consanguinité.

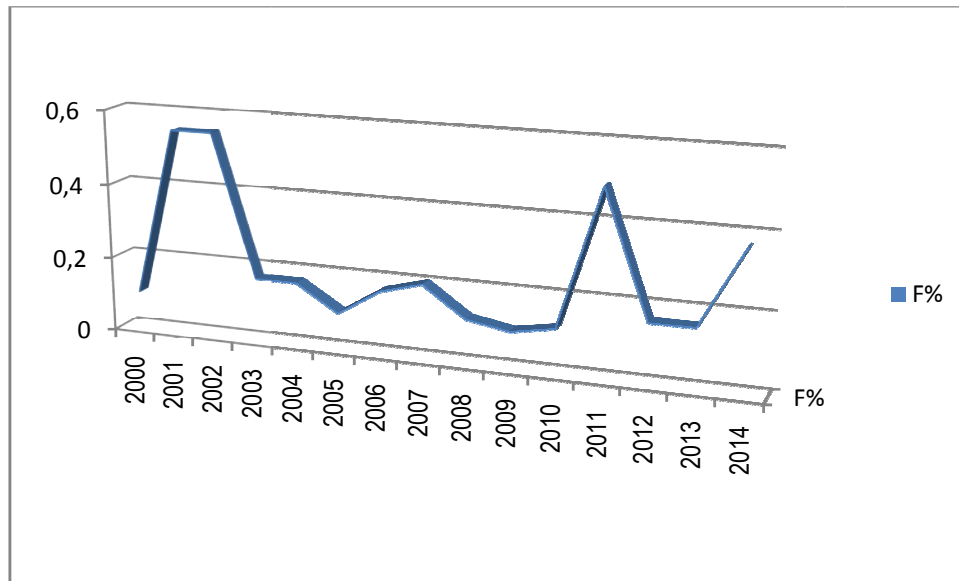
### Chapitre III Résultats et discussions

Au cours de cette année, nous avons enregistré un taux de consanguinité de 0,37 et qui dépasse la moyenne de 14 ans qui est de 0,25, ceci est due essentiellement à la baisse des effectifs des reproducteurs (Tab. 8 ; Fig. 20).

**Tableau 8 :** Evolution du coefficient de consanguinité de 2000 à 2014

Années	1/8N mâles	1/8N femelles	F %
2000	147	670	0,10
2001	98	480	0,55
2002	99	495	0,55
2003	88	434	0,17
2004	87	412	0,17
2005	90	385	0,10
2006	84	505	0,17
2007	70	420	0,20
2008	124	610	0,12
2009	128	640	0,10
2010	130	650	0,12
2011	67	332	0,49
2012	90	450	0,16
2013	90	450	0,16
2014	70	232	<b>0,37</b>

Nm: nombre de mâle. (Le coefficient  $F_n = 1/2 (4 N_m + 4 N_f) = 1/8 N_m + 1/8 N_f$ )  
Nf : nombre de femelle ; F: coefficient de consanguinité.



**Figure 20** : Evolution du coefficient de consanguinité de 2000 à 2014

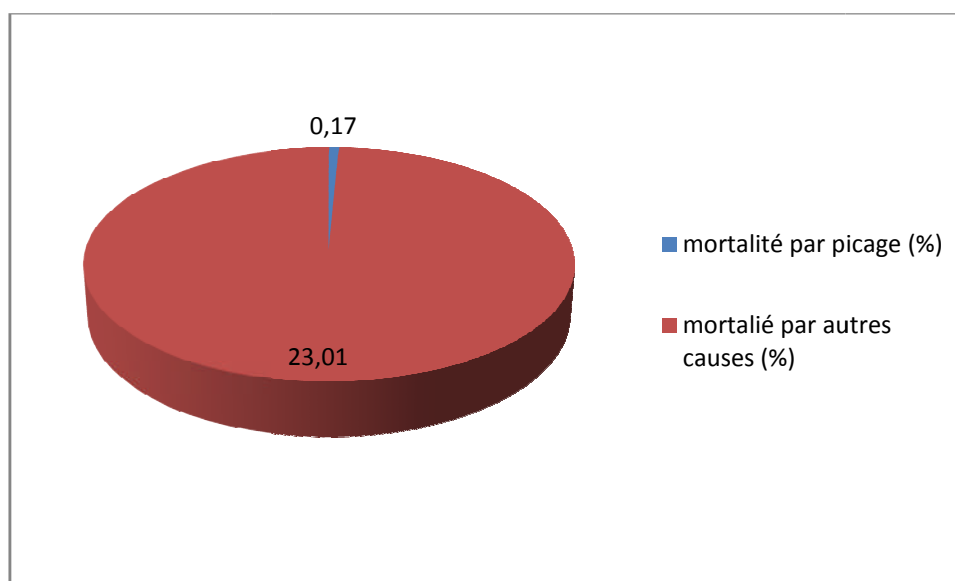
### **3.1.5.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage**

#### **3.1.5.1.- Effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité de la population par picage en élevage**

Au cours de la période mars-mai, le suivi et le contrôle l'élevage des jeunes en bâtiments (N=4136) est effectué. Nous avons choisi de caractériser les origines de mortalité par trois catégories :

- Picage
- mortalité par autres causes : nous avons classé dans cette catégorie, tous les types de mortalité enregistrée par maladie (Diarrhée, etc.) ou autres causes inconnues à travers l'observation de cadavres qui ne présentent aucun signe de picage.

Le suivi a permis de déterminer le taux des mortalités causé par le picage et qui est de l'ordre de 0,19 %. Le reste soit 23,01% est du à d'autres causes(Fig. 21).



**Figure 21:** Pourcentage des différentes causes de mortalités en élevage en 2014

### 3.1.5.2.- Synthèse de l'effet de la sélection sur l'ampleur de la mortalité par picage en élevage depuis 2005

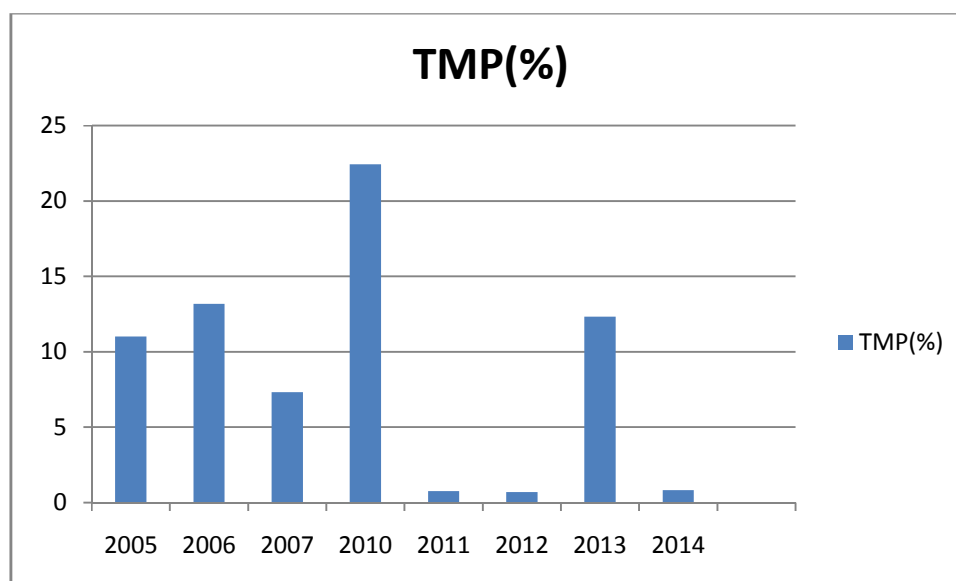
Pour bien fonder notre caractérisation et bien montrer l'effet de la pression de la sélection sur l'ampleur des mortalités par picage de notre population, nous avons fait recours à une comparaison globale des pourcentages des mortalités (Tab. 9 ; Fig. 22) liées aux picages et des mortalités dues aux autres causes de 2005 à 2014 (à partir de la mise en place de la sélection divergente en 2005).

**Tableau9:** Evolution de la mortalité par picage de 2005 à 2014 en élevage

Années	2005	2006	2007	2010	2011	2012	2013	2014
TMP (%)	11,01	13,17	7,32	22,44	0,76	0,71	12,33	0,83
Auteurs	OUJOUDI (2005) (CCZ)	MOTAM et YAHIAOUI (2006) (CCZ)	BOUKHMZA (2007) (CCZ)	ABBOU et BELHOUANE (2010) (CCZ)	FARHI (2011) (CCZ)	CCZ	CCZ	Original

TMP : Taux de mortalité par picage





**Figure 22:** Evolution du taux de mortalités par picage (TMP) en élevage de 2005 à 2014

Nous avons présenté une synthèse des cas des mortalités par picage enregistrés dans les compartiments d'élevage de 2005 jusqu'à 2014 (Fig. 22). Nous constatons que l'émergence de la cause picage, qui est la plus facile à déceler, reste à un niveau d'expression assez variable avec une valeur maximale de 22,44% en 2010 et une valeur minimale égale à 0,71% en 2012 (Tab.9); et ceci s'explique par la baisse de densité des oiseaux dans les chambres d'élevage. En effet, avec la correction des conditions d'élevage qui sont des facteurs déclenchant le picage, on pourra ainsi diminuer les pertes.

### **3.2.- Résultats obtenus sur le Faisan commun à l'état naturel**

En Algérie, depuis une vingtaine d'années, de massifs lâchers sont entrepris annuellement. Cependant, les suivis réalisés depuis une dizaine d'années, (BOUDRARE et BLIBEK, 1998; DERRAG, 1999; BOUADI *et al.*, 2000; KAMEL, 2001; MAMERI et CHEBILA, 2003; OUDJOURDI, 2005; MOTAM et YAHIAOUI, 2006) font ressortir des difficultés de fixation des oiseaux. Les causes qui seraient à l'origine pourraient être attribuées à la qualité du milieu (absence d'aménagement qui est un facteur amplifiant) et à celle des oiseaux issus des élevages. En effet, compte tenu des effectifs mis en liberté associés à un taux de survie de l'espèce ( $\square$  10%), auxquels s'ajoutent l'absence d'aménagement et de programmes claires, il est quasiment mythique de constituer une population capable de se reproduire naturellement (BELHAMRA *et al.*, 2007).

Fort de ce constat, le Centre Cynégétique de Zéralda a mis en place à partir de l'an 2000, un programme de sélection dont le volet expérimental a permis de s'orienter en priorité vers l'amélioration des performances de ponte afin d'agir par le biais des corrélations génétiques sur l'expression du potentiel biologique améliorant les probabilités de survie à différents âges et le succès de la reproduction à l'état naturel. Ainsi, les exigences physiques, physiologiques et comportementales propres à ce groupe d'oiseaux ont été optimisées.

Dans la même étude, BELHAMRA et ses collaborateurs rapportent que les oiseaux lâchés sont issus d'un programme génétique garantissant la variabilité génétique de la population fondatrice. Afin de valider la lignée produite dans le cadre de ce programme de sélection, le Centre Cynégétique de Zéralda, a entrepris depuis 2000 des lâchers expérimentaux dans des sites aménagés pour recevoir ces oiseaux. Le présent travail présente une synthèse des lâchers entrepris au niveau d'un de ces sites qui est la Réserve de Chasse de Zéralda (RCZ) ainsi que les dénombrements des coqs chanteurs depuis 2002.

### **3.2.1.- Présentation de l'expérimentation de la réserve de Chasse de Zéralda (RCZ)**

Des opérations de recensements par coq chanteur du Faisan commun sont effectuées dans la RCZ depuis le démarrage de l'introduction de cette espèce par l'équipe de la réserve. De 2002 à 2013, les lâchers des faisans ont été effectués chaque année à l'exception de l'année 2005 (Tab. 10). Le nombre de faisans lâchés est proportionnellement faible au regard de la capacité d'accueil du milieu et du taux élevé de mortalité avec le taux le plus élevé enregistré en 2004 (61%) dû aux intempéries. A partir de 2005, les services de la Réserve de Chasse ont commencé les dénombrements des coqs chanteurs. D'après les résultats annuels, une fluctuation de la population du faisan commun est enregistrée ; elle passe de 10 sujets dénombrés (04 ♂ et 06 ♀) à 26 sujets (10♂ et 16♀) en 2011. Dans son suivi du faisan durant l'année 2011, FARHI donne un taux de 75% pour le succès reproducteurs. En 2014, le nombre de sujets observés est de 19 avec 08 mâles et 11 femelles tout en signalant que cette année, les lâchers n'ont pas été effectués.

**Tableau 10** : Bilan des lâchers et des dénombrements par coqs chanteur du Faisan commun effectués dans la RCZde 2002 à 2014

Année	Total de sujets prélevés	Mortalités (transport)	Mortalités en volière	Taux de mortalité	Résultats du recensement
2002	1000	30	71	10,1%	Début de l'opération de lâcher
2003	1000	25	80	10,5%	Pas de dénombrement
2004	380	12	220(intempéries)	61%	Pas de dénombrement
2005	/	/	/	/	10 sujets(4 ♂ et 06 ♀)
2006	300	06	21	09%	11 sujets (04 ♂ et 07 ♀)
2007	700	21	35	08%	12 sujets (05 ♂ et 07 ♀)
2008	550	22	80	18,5 %	16 sujets (06 ♂ et 10 ♀)
2009	180	12	19	17,5 %	18 sujets (08 ♂ et 10♀)
2010	200	11	17	14%	18 sujets (07 ♂ et 11 ♀)
2011	300	06	09	/	26 sujets (10♂ et 16♀)
2012	250	07	08	/	16 sujets (07 ♂ et 09 ♀)
2013	200	08	08	/	18 sujets (08 ♂ et 10 ♀)
2014	/	/	/	/	19 sujets (08 ♂ et 11 ♀)

L'enquête auprès du personnel de la Réserve de Chasse durant la période d'étude, nous révèle l'observation d'oiseaux et même des femelles avec leurs poussins (Fig. 23) mais aussi une prédation par le chacal doré et le sanglier.

Même avec un effectif lâché inférieur à 500 sujets qui constitue l'effectif efficace minimal à introduire, les résultats obtenus au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda montre bien que notre lignée possède des capacités de reproduction à l'état naturel dans un milieu présentant des conditions favorables. En effet, BIADI ET MAYOT (1990) rapportent que dans les meilleurs conditions, on déduit qu'en moyenne sur 100 jeunes lâchés en juillet-août, 70 au moins survivront sur le terrain en début d'automne, 50 en fin d'automne et entre 10 et 25 en début de printemps même plus de 50 si les conditions sont favorables. Pour notre station, une régulation des prédateurs favorisera la survie de ces oiseaux.



**Figure 23** : une femelle de faisan commun suivie par ses poussins au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda

## **Conclusion générale**

Au cours de l'application du programme de sélection du Faisan commun au Centre Cynégétique de Zéralda, nous avons menés 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. Nous avons analysé les performances zootechniques de cette population depuis 2000 à 2014.

Les résultats montrent que la population étudiée qui était soumise avant l'application du programme, à une pression de sélection stabilisante répond positivement à une sélection semi-pédigrée. En effet, de nettes améliorations dans l'effort de ponte chez les femelles présentes sont constatées et les indices de ponte avant la sélection sont passés de 28 œufs par femelle. Les fluctuations enregistrées au niveau des paramètres de reproduction sont dues à priorité à des problèmes d'ordre techniques observés pendant les phases de stockage, d'incubation et d'éclosion.

Pour le taux de fertilité, la baisse observée durant l'année en cours, est dû à l'effet du stress sur les reproducteurs pendant les premières semaines de ponte.

En outre, les estimations et les prévisions à moyen et long termes de l'évolution de la consanguinité tendent à conforter le protocole dans la mesure où nous pouvons appliquer le programme sur une durée de 50 ans.

Nos résultats concernant l'amélioration du taux de ponte ont d'ores et déjà permis l'amélioration de la capacité de couvaison à l'état naturel. En outre, les paramètres de reproduction montrent bien l'importance de la sélection pour l'obtention d'oiseaux mieux adaptés aux conditions d'élevage local et l'amélioration des performances zootechniques. Ce sont cet ensemble de considérations qui militent en faveur du renforcement et du maintien de l'unité de sélection.

Nous avons démontré que l'amélioration de la qualité des oiseaux est l'un des aspects fondamentaux à exécuter. Ceci pour mettre à la disposition des chasseurs et au niveau des centres de production de gibier du matériel biologique dont la qualité est contrôlée. Aussi le respect d'un protocole d'élevage et de lâcher prenant en considération les résultats des travaux de recherche menés depuis 2000 sur cette espèce contribuera à la réussite de l'implantation de populations naturelles de faisan commun en Algérie. Ceci permettra de concrétiser l'objectif du programme mené par le Centre Cynégétique de Zéralda qui consiste à mettre à la disposition des chasseurs dans des territoires contrôlés un gibier de substitution dont la qualité biologique est améliorée permettant ainsi la protection des espèces locales menacées.

## Références bibliographiques

- ABBOU I. et BELHEOUANE A., 2010.-** *Caractérisation des effets de sélection sur l'expression des performances zootechniques, biologiques et des fréquences phénotypiques rapide et jente chez une population de faisans commun (PhasianuscolchicusL.)* ; U.S.T.H.B, 46p.
- BEEBE W., 1918.-** *A monograph of pheasants*. Ed. Amazon.com, Volume. 4.
- BELHAMRA M., BOUKRABOUZA A., BOURAINE M., 2005.-** Mise en évidence des indicateurs biologiques et caractérisation des performances de la population captive chez la Perdrix gabra (*Alectorixbarbara*). Lettre du centre. *Bull inf. vulg.*, p. 14.
- BELHAMRA M., 2007.-** Apport d'éléments biologique pour le suivi des populations de gibier naturelles et introduction de Gallinacés (Perdrix, Cailles et faisans) in [www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123](http://www.inraa.dz/spip.php%3Fauteur123).
- BELHAMRA M., 1997.-** *Les effets de la sélection sur la variabilité des tendances sexuelles et migratoires dans une population captive de cailles des blés (Coturnixcoturnix). Contribution à la connaissance des processus micro-évolutifs dans les populations naturelles*. Thèse Université de Rennes-1. 1-183 pp.
- BELHAMRA M., 1999.-** Apport d'éléments biologiques pour le suivi des populations naturelles de Faisan commun (*Phasianus colchicus L.*), de la Perdrix gabra (*Alectorixbarbara* Bonnaterre 1790) et de la Tourterelle des bois (*StreptopeliaturturL.*), PNR 3, INRAA.
- 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., BOUABI N., MEKIOUSSA M. ET BOUKHAMZA M., 2004.-** Analyse des causes de mortalités après un lâcher de Faisan commun (*Phasianuscolchicus, L.*) dans la région de la Kabylie In: Atelier régional sur la gestion durable des ressources cynégétiques, 9-11 février 2004 Tlemcen Algérie, Ed. Recueil des com, p. 14.
- BENCHIEKH N. 1988.-** *Réponse directe et corrélée à une sélection pour la reproduction chez le faisans*. Mémoire de D.E.A. Bio et D'Agro. Université de Rennes, France. 65-68 pp.
- BIADI F. et MAYOT P., 1990.-** *Les faisans*. Ed. Hatier, Paris, 212p.

- BIADI F. et MAYOT P., 2004.-** Fiche technique ONCFS : description de l'espèce : faisan commun.
- BIRKAN M.G., 1977.-** Population de Perdrix grise (*Perdrix perdrix*) et agriculture sur un territoire de chasse 15 : pp 1-18.
- BLIBEK T. et AIT BOUDRARE Gh., 1998.-** *Contribution à l'étude de l'introduction et adaptation du faisan commun (*Phasianus colchicus*) dans le canton de Bou-Hfane de la forêt domaniale de Tamgout de la région d'Azazga.* Thèse Ing., UMMTO, 53p.
- BOUADI N., REZGUI M. et FERNANE S., 2000.-** Recherche expérimentale sur la sélection d'une souche de repeuplement de faisan commun (*Phasianus colchicus*). Contribution à l'implantation d'une population naturelle dans la forêt domaniale de Taourirt Ighil, Wilaya de Béjaia, UMMTO., 129p.
- BOUKHAMZA N., 2007.-** Amélioration de la qualité biologique d'une population captive de faisan 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.
- COLLIN B., 1992.-** Petit dictionnaire de la médecine du gibier. *Le gerfaut.* 521 p.
- CUISIN M., 1992.-** La Grande Encyclopédie des Oiseaux. N°598-03, France, 159p.
- DAJOZ R., 2000.-** *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 601p.
- 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. Biol., Univ. Blida, 70p.
- DURANTEL P., 2007.-** *Le gibier et ses chasse.* Ed Artémis- 285p.
- DURANTEL P., 2003.-** *Chasse : l'encyclopédie.* Ed. Artemis- 607p.
- EDUCAGRI., 2005.-** Reproduction des animaux d'élevage. Ed. Educagri, 407p.
- 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, Univ. Rennes1, 351p.
- FARHI K., 2012.**- Connaissance et gestion des populations captives faisan commun (*Phasianuscolchicus*. Linné, 1758). Contribution à la sélection d'une lignée de repeuplement. 113p.
- GAVARD-GONGALLUD N., 2000.**-*L'élevage du gibier à plumes*. Ed. France, agricole, 255p.
- GERALD W. et ROUVIER R., 2009.** - L'amélioration génétique animale. Ed. Quae, France, 280p.
- HARTL, D. L. and LOZOVSKAYA. E. R., 1994.**- Genome evolution: Between the nucleosome and the chromosome. *InMolecular Ecology and Evolution: Approaches and Applications* (ed. by B. Schierwater et al): 12-18.
- 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.
- JOHNSGARD P. A., 1988.** - Genus Phasianus, L. in Game Bird Breeders handbook. Ed. A.Wesdard; F. Vobra and V. Denton: 32-41 pp.
- KAMEL R., 2001.**- Suivi de l'évolution d'une population de faisan commun (*Phasianus colchicus*) après lâcher dans la forêt domaniale de TaourirtIghil, wilaya de Béjaia. Thèse Ing. U.M.M.T.O., 71p.
- LARBIER M. et LECLERCQ B., 1992.**- Nutrition et alimentation des volailles. Ed. INRA ; 355 p.
- LARINOUNA F., 2010.**- *Connaissance et gestion des populations captives du faisan commun* (*Phasianuscolchicus*. Linné, 1758). Contribution à la sélection d'une lignée de repeuplement. Mémoire de PGS. U.S.T.H.B., 54p.
- LEGALL A., 1999.**- Faisan commun : quel avenir?Rev. Nat. Chasse, Ed. Diffusion Presse : pp.18-21.
- LUCAS A., 1965.**- Le faisan, son élevage, ses maladies (5<sup>ème</sup> édition).
- MAGHNOUJ M., 1991.**- Perdreau d'élevage: une reproduction naturelle satisfaisante de la perdrix gabra (*Alectorisbarbara*). *Ann. Rech. For. Maroc* : 83-101 pp.
- MAMERI D. et CHEBILA D., 2003.**- *Effets de la sélection sur l'évolution des paramètres biologiques chez une population captive de faisan commun (Phasianus colchicus)*.



*Contribution à la connaissance du niveau d'implantation en milieu naturel : Forêt domaniale de Bourouis dans la Wilaya de Tipaza.* Thèse Ing. Univ. M'Hamed Bougara, Boumerdes, 68 p.

**MAYAOT P et GAVARD-GONGALU N., 2007.-** Le Faisan commun : la reconquête ;

**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) : pp 56-63.

**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.

**MOTAM A. et YAHYIAOUI., 2006.-** Déterminisme génétique et environnemental du picage

et du cannibalisme chez une population captive de faisán commun (*Phasianuscolchicus*.) élevée au centre Cynégétique de Zéralda : contribution à la sélection d'une lignée de repeuplement. U.S.T.H.B., 88p.

**N'DRI A.L., 2006.-** Etude des interactions entre génotype et environnement chez le poulet de chair et la poule pondeuse. Thèse Doctorat, INA Paris-Grignon, 208p.

**NARD, J., 1965. -** *Caille, Perdrix, Faisán et autres oiseaux de chasse.* Ed. Maison rustique, Paris, 108 p.

**NAWAZ R., GARSON P. et MUMTAZ M., 2002.-** Monitoring pheasant populations in mountain forests: some lessons learnt from the Pakistan Galliformes Project. Department of Agricultural & Environmental Science, University of Newcastle. *World Pheasant Association*, 7p.

**OUJOUDI F., 2005.-** *Contribution à la connaissance de l'expression des gènes de croissances k, K et les facteurs environnementaux impliquant le cannibalisme chez le Faisán commun (Phasianuscolchicus) élevé au Centre Cynégétique de Zéralda.* Thèse d'Ing. Univ. Tizi-Ouzou. 69 p.

**PALOC R., PASQUET F., DURANTEL P., 2004.-** *L'encyclopédie de la chasse.* Ed. Artemis.

207 p.

**PASQUET G., 2006.** - *Le petit gibier : conservation des espèces, aménagement des milieux.*

Ed. Le Gerfaut, 323p.

**PAUL H. et HANSEN C., 2003.**- *Larousse de la chasse.* Ed. Nathalie Cornellana, 208 p.

**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, 272p.

**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.

**RIO B., 2001.**- *Toutes les chasses du Faisan.* Ed. Jean-paul Gisserot. 61 p.

**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., 432 p.

**THIBOUTOT H., 2006.**- Les maladies du gibier, 10 p.

**THONNERIEUX Y., 1988.**- Faisan de Colchide. Sa réhabilitation est encore possible. R.N.C.

493 (Octobre) : 76-78 pp.

**VALLANCE M., 2007.**- *Faune sauvage de France : biologie, habitats et gestion.* Ed. Le Gerfaut. 415 p.

#### **Sites internet :**

(<http://www.birdlife.org>)

## **Annexe I :**

### **Les facteurs influençant la reproduction (GONGALLUD, 2000)**

#### **1. Le climat**

C'est un facteur envers lequel l'éleveur ne peut avoir aucun remède. Il faut cependant être lucide et savoir que l'installation d'un élevage de Faisan dans une vallée froide, humide et peu ensoleillée ne présentera guère d'intérêts. Eviter au maximum les zones montagneuses, ventées, froide et humide. En ce qui concerne l'ensoleillement, l'éleveur peut travailler avec des programmes lumineux qui permettent de modifier la durée d'éclairage et accéder d'entrée en ponte des oiseaux.

#### **2. Installation et matériel**

Les installations doivent satisfaire les besoins biologiques de l'espèce (mœurs, densité, qualité du sol) et être très fonctionnelles pour permettre à l'éleveur de pratiquer toutes les opérations liées à la conservation d'animaux d'origine sauvage dans un but d'élevage (prophylaxie, ramassage des œufs, alimentation).

#### **3. L'environnement**

C'est l'un des éléments majeurs de la réussite de reproduction. Le calme est la condition sine qua non pour l'élevage des oiseaux : éviter la proximité des routes, couloirs d'aviation, voies et chemins de fer et même lignes à haute tension pour installer vos parquets de reproduction. Il faut également bien surveiller les abords de parquets et éviter au maximum la présence de prédateurs sauvages ou de chats et chiens errants qui peuvent stresser les oiseaux même sans intrusion dans les parquets.

#### **4. Elevage-éleveur**

L'éleveur doit s'adapter aux contraintes liées à ce type d'oiseaux : gestes lents pour éviter les mouvements le panique, procéder rapidement aux opérations journalières pour stresser au minimum les reproducteurs, éviter les changements répétés de nourrisseurs, observer régulièrement les oiseaux pour éviter l'apparition de maladies et de picage.

#### **5. Alimentation**

Elle doit apporter aux oiseaux tous les éléments nécessaires à leurs besoins énergétiques mais également à leurs besoins d'exportation (production d'œufs pour la poule et production de gamètes pour le mâle). Elle conditionne en partie la qualité de la reproduction et l'apparition des maladies.

## 6. Sélection génétique

C'est un facteur qui a un poids prépondérant dans l'activité de reproduction d'un élevage de gibier. Certains élevages travaillent les souches qui conservent au maximum les qualités des géniteurs. Cette sélection qui peut porter sur plusieurs caractères (poids, emplument, ponte, coloris, coloris du plumage, etc....), est très importante pour axer votre production sur des débouchés commerciaux différents ( gibier de tir, de repeuplement, boucherie.....).

## 7. Maladies

L'éleveur doit éviter l'apparition des maladies qui pourraient endommager la capacité de reproduction des oiseaux (baisse de la fertilité, du nombre d'œufs pondus) mais également transmettre des maladies par voies directes coquille-poussin et ainsi affaiblir les jeunes oiseaux issus de ces parquets.

### Annexe II :

#### I. Les maladies

##### 1. Maladies bactériennes : choléra ; tuberculose aviaire ; salmonellose ; mycoplasmoses, colibacillose ; leucitose.

**Choléra** : c'est une affection bactérienne très contagieuse. Transmise par les *Pasteurella multocida* horizontalement (excrétions de la bouche, nez et conjonctives). Les symptômes s'expriment par une fièvre, dépression, anorexie, écoulement mucoïde du bec, diarrhée, polypnée. Touche tous les âges.

**Tuberculose** : le diagnostic ne peut être que clinique, la contagion peut se faire à l'ingestion de substances alimentaires contaminées, par les déjections et par les voies respiratoires. Cette maladie est incurable et mortelle ; il faut impérativement brûler tous les sujets et leurs excréments. La stérilisation ou l'élimination de tout matériel est indispensable, il faut donc désinfecter soigneusement les locaux et les volières.

**Pseudo tuberculose** : maladie peu commune aux faisans mais mortelle

**Leucitose** : elle est provoquée par des parasites qui sucent le sang ; dans la plupart des cas elle n'entraîne pas la mort et ne présente pas de facteurs externes

**Salmonellose** : c'est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible à l'Homme due à la multiplication dans l'organisme des oiseaux d'un germe du genre *Salmonella* : *S. enteridis*

(7 sous-espèces). Les salmonelles font partie des bactéries entéropathogènes invasives à multiplication intracellulaire. Tous les animaux sont des porteurs potentiels de salmonelles dans leur tube digestif qui sont toutes virtuellement dangereuses. Concernant les symptômes, pour les jeunes oiseaux, la présence des mortalités dans les jours qui suivent l'éclosion voire

## Annexes

mortalités en coquille. La maladie évolue sous forme septicémique avec des signes respiratoires, une diarrhée liquide blanchâtre, il y a parfois arthrites omphalite.

**Mycoplasmosse** : c'est une maladie transmise par *M. gallisepticum* par l'intermédiaire des animaux, l'eau, le matériel ; et les facteurs favorisant sont : le stress le transport et l'entrée en ponte et finalement le débecage ; touche aussi tous les âges les symptômes sont : râles trachéaux et bronchiques, jetage ; toux, ponte réduite, éternuement et reniflements.

**Colibacillose** : maladie infectieuse et contagieuse. L'exposition initiale à une bactérie *E. coli* pathogène peut survenir dans l'incubation, par l'intermédiaire d'œufs infectés. La bactériémie évolue vers une septicémie, voire la mort, ou bien l'infection se propage aux autres organes. Les symptômes ne sont pas spécifiques et varient avec l'âge. Les jeunes oiseaux atteints de septicémie aigüe ont peu de lésions, si ce n'est le foie et la rate qui sont hyperhémies et hypertrophies.

**2. Maladies parasitaires** : leucitose ; ascaridiose ; coccidiose ; syngamose ; capillariose.

**Coccidiose** : PERIQUET (1996) a défini la coccidiose comme étant une maladie bien connue des éleveurs de poulets, qui est due à un parasite, elle affecte principalement les jeunes sujets. La mauvaise hygiène, le surpeuplement, des conditions humides et chaudes favorise le développement de parasites. Dans les formes aiguës, la mort survient rapidement. Les symptômes : fiente diarrhée blanchâtre et sanguine, état d'abattement, inappétence et forte soif. La mortalité est fréquente chez les jeunes mais rare chez l'adulte.

**Syngamose** : Maladie parasitaire de la trachée et des bronches, rencontrée chez les oiseaux et les mammifères élevés en plein air. Elle est due au développement de syngames (vers rouges fourchus) constamment accouplés, et provoquant des crises de suffocation des sujets infestés. La syngamose frappe les jeunes oiseaux. Les vers gênent la respiration, les oiseaux atteints restent le bec ouvert, mangent peu et maigrissent. Les accès de toux provoquent la suffocation et la mort. La syngamose se retrouve également à l'état naturel.

**Capillariose** : Provoquée par des vers parasites appelés Capillaires. Elle entraîne des infestations de l'intestin grêle, de l'œsophage ou du jabot, qui peuvent être meurtrières.

**3. Maladies virales** : maladie de Newcastle ; grippe aviaire ou peste aviaire ou influenza aviaire, hépatite, diphtéro-variole.

**La maladie de Newcastle**, ou pseudo-peste aviaire, est une **maladie réputée contagieuse**, ce qui se justifie par sa gravité médicale (mortalité élevée) et par sa forte contagiosité. La maladie est due à un virus à ARN, de la famille des Paramyxoviridae (Paramyxovirus Aviaire de sérotype 1 : APMV-1). Les symptômes sont les mêmes que pour la grippe aviaire (troubles digestifs, respiratoires, nerveux). TERRIER (2006) explique qu'après une incubation de 3 jours à plusieurs semaines (une petite semaine en général), les oiseaux peuvent développer :

## Annexes

- soit une **forme suraiguë** : symptômes généraux et mort en 24-48 heures de plus de 90% des effectifs,

- soit une **forme aiguë**, qui débute par une atteinte de l'état général (oiseau en boule, immobile, tête basse, les yeux mi-clos, indifférent,...) rapidement associée à des symptômes digestifs (diarrhée verdâtre) respiratoires (jetage, toux, difficultés respiratoires), nerveux (convulsions, troubles de l'équilibre, paralysies diverses,...) cutanés (congestion, cyanose, œdèmes) diversement associés soit une **forme chronique** : signes généraux discrets, symptômes locaux essentiellement respiratoires et chute de ponte, complications bactériennes fréquentes,

- la **forme asymptomatique** est aussi fréquente.

### **La Grippe aviaire ou peste aviaire ou Influenza aviaire :**

GAVARD-GONGALLUD (2000) définit la grippe aviaire comme étant une maladie contagieuse qui affecte de très nombreuses espèces aviaires sauvages ou domestiques. Se traduit essentiellement par des troubles respiratoires d'intensité variable affectant la quasi-totalité des oiseaux avec une mortalité allant de 1 à 100 %. La maladie est cosmopolite et évolue sous forme d'épizooties plus ou moins graves laissant derrière elles des reliquats enzootiques. Elle est due à des virus de la famille des Orthomyxoviridae et du genre Influenza qui sont proches voire identiques aux virus de la grippe porcine, équine ou humaine.

**Hépatite** : c'est un processus inflammatoire du foie. Un traitement donné à temps favorisera alors la guérison du faisan.

**Diphthéro-variole** : c'est une maladie courante et contagieuse. Le moyen de prévention est le vaccin.

### **4. Les maladies dues aux protozoaires :**

**Histomonose** : Maladie due à un protozoaire et aussi à un parasite *Histomonas meleagridis*. Transmise directement par contamination fécale de l'aliment et de l'eau. Les œufs embryonnés infestés d'un ver du caecum (*Heterakis gallinae*) sont la source d'infestation la plus importante. Les déjections peuvent rester infestées jusqu'à 36 mois. La maladie est plus fréquente au printemps et en automne ; elle est considérée comme une maladie due au stress.

### **5. Les maladies dues aux carences en vitamines :**

**Avitaminose** : Il s'agit d'un manque total de vitamines. Les sujets atteints apparaissent apathiques et ont un plumage hérissé.

### **6. Les maladies dues aux métaux lourds**

**Cannibalisme** : c'est une maladie provoquée par la carence en sels minéraux ou en protéines dans l'organisme. Les volailles atteints de cannibalisme arrachent les plumes de leurs congénères ou piquent les cloaques ou les doigts jusqu'au sang.

## **7. Les maladies dues à d'autres causes**

**Aspergillose** : les symptômes de la maladie se caractérisent par un écoulement du nez, une respiration haletante puis par des excès de toux, un état fébrile, une soif intense et une diarrhée jaune verdâtre. La maladie évolue plus ou moins vite mais se termine souvent par la mort.

**Coryza infectieux** : inflammation des muqueuses de l'appareil respiratoire. C'est une maladie bénigne et le faisan guérit en un temps plus ou moins long.

**Encéphalomyélite** : Les sujets ont alors du mal à se déplacer et à garder leur équilibre.

**Entérite** : Elle se manifeste par des diarrhées hémorragiques, inappétence et fièvre. Le taux de mortalité est important.

**Erythroblastose** : Elle se manifeste par un état anémique progressif. Les sujets atteints doivent être isolés et doivent prendre des antibiotiques.

**Laryngo-trachéite** : maladie contagieuse qui se caractérise par une inflammation du larynx et de la trachée

**Listériose** : elle se caractérise par la formation de lésions au niveau du système sanguin et nerveux. Les symptômes de la maladie ne sont pas très clairs et la mort est subite dans de nombreux cas.

**Maladie respiratoire chronique** : le taux de mortalité est élevé, c'est une maladie contagieuse par contact direct ; les symptômes sont multiples : écoulement nasal, étouffements, râles respiratoires, sinusites, inflammations oculaires

**Pullorose** : c'est une maladie infectieuse et contagieuse. Chez le poussin elle se manifeste par des états fébriles, la somnolence.. Chez l'adulte elle est localisée au niveau de l'appareil génital ; on peut suspecter cette maladie par un taux bas d'éclosion des œufs et par la viabilité des poussins. La gravité de la maladie réside justement dans la transmission des germes.

**Septicémie** : maladie infectieuse due à des germes pathogènes qui circulent dans le sang, provoquant une intoxication générale.

**Typhus** : les symptômes sont les suivants : plumes hérissées et ailes tombantes, inappétence, diarrhée. La maladie se transmet de faisan à faisan, par la nourriture et l'eau de boisson ainsi que par contact avec les déjections. Il faut donc nettoyer et désinfecter minutieusement les bâtiments et le matériel.

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

## **Annexe III :**

## **Le picage et le cannibalisme chez le faisan commun(*Phasianuscolchicus*)**

### **1. Le picage**

Bête noire des éleveurs, le picage est un souci réel et permanent pendant toute la période d'élevage et de conservation de lots importants d'oiseaux de chasse. Si la plupart des maladies peuvent être traitées avec efficacité, il n'en est pas de même du picage. Celui-ci une fois installé, est difficilement curable (SCHRICKE, 1991).

### **2. Symptômes**

Le picage se caractérise par le becquetage et l'arrachement des plumes (surtout au niveau du dos, des pattes, des ailes et de l'anus) de certains sujets par leurs congénères (SCHRICKE, 1991). Il en résulte que les victimes présentent d'abord une disparition des plumes aux endroits piqués, puis la peau dénudée et atteinte à son tour, saigne et attire davantage encore l'attention de leurs congénères. Il peut en résulter des plaies plus ou moins importantes, des pertes de sang continues, entraînant l'infection et l'anémie, puis la mort des victimes du picage.

Cette affection, ou ce vice, peut apparaître d'une façon très précoce sur les jeunes (LUCAS, 1965), dès le premier jour de l'installation des faisandeaux voir même les premières heures de leur vie et juste après la sortie des faisandeaux des éclosiers.

Le taux de mortalité due à ce phénomène est trop élevé et concerne la majorité des portées ce qui constitue une menace réelle sur les élevages.

### **3. Le cannibalisme**

Une complication de la maladie de picage, aboutit à un cas de d'éviscération de l'individu piqué . Vice grave car le cannibalisme est l'achèvement de tous les individus piqué, ce qui fait que les pertes sont toujours importantes.

Au cours de nos observations nous avons relevé les symptômes suivants :

-Cavité abdominale complètement ouverte, faisant apparaître les viscères (même sur des sujets qui restent vivant pour un certain temps).

-Eviscération presque totale un niveau de l'anus.



## **Annexe IV :**

### **1.-Historique, Statut et Superficie du Centre Cynégétique**

L'idée de créer une Réserve de Chasse dans les alentours d'Alger remonte aux années 1969, le choix a été porté sur la forêt des Planteurs de Zéralda. C'était la première fois qu'un aménagement spécifique pour la chasse a été envisagé. Ce territoire devait offrir un gibier nombreux et de qualité, c'est à ce moment-là que les techniciens de l'époque ont pensé à l'introduction du faisane de chasse en Algérie.

L'absence de station de reproduction et d'élevage du gibier, a incité ces techniciens à la création d'un Centre d'élevage pour accueillir les premiers faisans de chasse issus de France. C'est ainsi que cette station a pris le nom « Faisanderie de Zéralda ». Plus tard, elle a été érigée en Centre Cynégétique et devint alors un établissement public à caractère administratif destiné à encadrer la politique de la chasse sur ses aspects scientifiques et techniques, suite à la promulgation de la loi 82. 10 du 21Août 82 relative à la chasse.

Le Centre Cynégétique est géré par un Directeur assisté de deux chefs de services : technique et d'administration, Il couvre une superficie de 19,75 ha.

### **2.-Occupation du sol**

**Tableau 1 :** couverture spatiale des infrastructures du Centre

<b>Occupation du sol</b>	<b>Superficie (ha)</b>
-Enclos de reproduction cerf	13
-Bâtiments d'élevage et volières gallinacés	4
-Couvoirs et poussinières	0.4
-Hangars et magasins	0.3
-Bâtiments administratifs et laboratoires	0.05
-Voies de liaisons et espaces verts	2
<b>Total</b>	<b>19,75</b>

### **3.- Missions du Centre**

Dans le cadre de la nouvelle stratégie de conservation des espèces en voies de disparition mise en place par la Direction Générale des Forêts, une Cellule National Cerf de Berbérie, domicilié à Zéralda a été mise depuis mars 2013 par décision du Directeur Générale des

## Annexes

Forêts. Cette dernière est dirigée par un cadre du Centre Cynégétique et composé de plusieurs membres de différentes structures (DGF, CCZ, RCZ, PNEK, PZLA, Conservation des Forêts de : Bejaia, Jijel, Skikda, Annaba, El Taref, Guelma, Souk Ahras,).

Ces missions sont :

- Identification et préservation des habitats naturels du Cerf de Berbérie existants en Algérie.
- Etablir des plans d'actions relatifs à la conservation du Cerf de Berbérie.
- Contribuer à la restauration des populations de Cerf de Berbérie et à la création d'aires protégées.
- Elaborer des plans de gestion concernant les aires protégées abritant le Cerf de Berbérie.
- Entreprendre et soutenir des projets conjoints de recherche sur l'écologie, l'éthologie et la dynamique des populations de cerf de Berbérie.
- Elaborer des programmes de formation à l'échelle nationale et internationale dans le domaine de la conservation des espèces d'ongulés en voies de disparition.
- Organiser des campagnes de sensibilisation en collaboration avec les conservations des forêts, parc nationaux, parc zoologique et de loisir d'Alger et réserves de chasses.
- Organiser des journées d'étude et de séminaires à l'échelle nationale.
- Assurer la liaison entre les homologues Tunisiens, le Point Focal National de la Cellule de Réhabilitation du Cerf de Berbérie et les organisations internationales.

### **3.- Aperçu sur le milieu environnemental du Centre**

#### **\*.-Aperçu géologique**

La structure géologique c'est les terrains sédimentaires formés par des dunes récentes, qui se mélangent à deux étages :

- Le pliocène marin : dominé par des marnes grises en passant par les marnes bleues (plus ou moins sableuses), les marnes jaunes et enfin les grés ;
- Le quaternaire marin : formé par des plages anciennes et formations dunaires consolidées qui les accompagnent, dominés par des grés et sables de Bou-Ismaïl.

**Annexe V :**

**Tableau 1 :** Liste des mammifères signalés ou observés dans la réserve de chasse de Zéralda.

<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Remarque</b>
Sanglier	<i>Sus scrofaalgebra</i>	Observation directe
Cerf d'Europe	<i>Cervuselaphuselaphus</i>	Observation directe
Chacal doré	<i>Canis aureus algeriensis</i>	Observation directe
Lièvre brun	<i>Lepuscapensis</i>	Observation directe
Lapin de garenne	<i>Oryctolagusuniculus</i>	Observation directe
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>	Observation directe
Hérisson	<i>Atelerixalgerius</i>	Observation directe
Mulot sylvestere	<i>Apodemussylvaticus</i>	Observation directe
Rat des champs	<i>Rattusrattus</i>	Enquête
Surmulot	<i>Rattusnorvegicus</i>	Enquête
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>	Enquête
Genette commune	<i>Genettagenetta</i>	Enquête
Renard	<i>Vulpes vulpes</i>	Enquête
Musaraigne musette	<i>Crocidurarussula</i>	Observation directe

**Annexe VI :**

**Les problèmes d'incubation et d'éclosion**

**Tableau 1: Œufs clairs sans développement embryonnaire**

<b>Causes</b>	<b>Remèdes</b>
Reproducteurs sous-alimentés ou carencés	Fournir une alimentation adéquate aux reproducteurs. Remplacer les bêtes trop chétives par des reproducteurs vigoureux.
Trop peu de mâles	Augmenter le nombre de mâles dans l'élevage
Baisse saisonnière de fertilité	Utiliser des mâles plus jeunes
Mâles trop vieux	Remplacer par des mâles plus jeunes
Stérilité	Remplacer les reproducteurs infertiles

## Annexes

Compétition entre mâles reproducteurs	Diminuer le nombre de mâles reproducteurs. Cloisonner afin de séparer le cheptel et notamment les mâles, les uns des autres.
Froid intense	Assurer une isolation suffisante aux bâtiments d'élevage
Densité de reproducteurs trop élevée	Augmenter la superficie mise à la disposition des reproducteurs
Œufs endommagés par les conditions environnementales	Ramasser les œufs fréquemment et stocker en suivant les recommandations d'usage
Œufs stockés trop longtemps ou dans de mauvaises conditions	Stocker les œufs dans un endroit frais. Faire incuber des œufs ni trop frais, ni trop vieux
Reproducteurs malades	Identifier et traiter les reproducteurs avant d'en faire incuber les œufs

**Tableau 2: Œufs avec anneau de sang**

Causes	Remèdes
Stockage inadéquat	Ramasser les œufs fréquemment et stocker en suivant les recommandations d'usage
Température d'incubation inadéquate	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Reproducteurs carencés	Fournir une alimentation équilibrée aux reproducteurs
Fumigation inadéquate	Suivre les recommandations d'usage lors de la fumigation des œufs et/ou de l'incubateur

**Tableau 3 : Embrayons morts dans les 1ers jours d'incubation**

Causes	Remèdes
Reproducteurs sous-alimentés ou carencés	Fournir une alimentation adéquate aux reproducteurs. Remplacer les bêtes trop chétives par des reproducteurs vigoureux.

## Annexes

Température d'incubation inadéquate	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Retournement des œufs inadéquat	Retourner les œufs au moins 2 fois par jour
Faible éclosabilité	Eviter une trop grande consanguinité entre reproducteurs
Ventilation insuffisante	Augmenter la ventilation dans l'incubateur tout en évitant les courants d'air. En haute altitude, il peut être nécessaire d'apporter de l'oxygène
Maladie des reproducteurs (salmonellose)	Traiter les reproducteurs avant d'en faire incuber les œufs

**Tableau 4: Embryons complètement formés morts avant d'avoir brêché**

Causes	Remèdes
Température d'incubation inadéquate	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Reproducteurs carencés	Fournir une alimentation équilibrée aux reproducteurs
Retournement des œufs inadéquat	Retourner les œufs au moins 2 fois par jour
Humidité moyenne trop faible	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Ventilation inadéquate	Ajuster la ventilation afin d'optimiser la perte de poids Voir aussi réglage de l'hygrométrie
Refroidissement trop important des œufs	Ramasser fréquemment les œufs et les stocker dans des conditions adéquates
Reproducteurs malades	Identifier et traiter les reproducteurs avant d'en faire incuber les œufs

**Tableau 5: Œufs brêchés mais non éclos**

## Annexes

Causes	Remèdes
Ventilation inadéquate	Ajuster la ventilation afin d'optimiser la perte de poids Voir aussi réglage de l'hygrométrie
Humidité insuffisante à l'éclosion	Augmenter l'humidité pendant l'éclosion
Position des œufs inadéquate	Placer les œufs horizontalement ou verticalement avec le gros bout dirigé vers le haut Retourner les œufs régulièrement sauf au moment de l'éclosion

**Tableau 6: Eclosion précoce (éventuellement nombril saignant)**

Causes	Remèdes
Stockage inadéquat	Ramasser les œufs fréquemment et stocker en suivant les recommandations d'usage
Température d'incubation trop élevée	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire

**Tableau 7: Eclosion tardive ou non uniforme**

Causes	Remèdes
Stockage inadéquat	Ramasser les œufs fréquemment et stocker en suivant les recommandations d'usage
Température d'incubation trop faible	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Emplacements trop chauds ou trop froids dans l'incubateur (défaut de conception)	Contacteur le fabricant de l'incubateur ou changer d'incubateur Permuter la place des œufs dans l'incubateur à chaque retournement

**Tableau 8: Embryons collants avec le contenu de l'œuf**

Causes	Remèdes
--------	---------

## Annexes

Ventilation inadéquate	Ajuster la ventilation afin d'optimiser la perte de poids Voir aussi réglage de l'hygrométrie
Température d'incubation trop faible	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Humidité moyenne trop forte	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Gène léthal	Eviter une trop grande consanguinité entre reproducteurs
Fumigation inadéquate des œufs	Suivre les recommandations d'usage lors de la fumigation des œufs

**Tableau 9: Embryons collants ou adhérents à la coquille**

Causes	Remèdes
Humidité moyenne trop faible	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Ventilation excessive	Diminuer la ventilation dans l'incubateur tout en évitant l'étouffement des embryons

**Tableau 10: Poussins malformés**

Causes	Remèdes
Reproducteurs sous-alimentés ou carencés	Fournir une alimentation adéquate aux reproducteurs. Remplacer les bêtes trop chétives par des reproducteurs vigoureux.
Humidité moyenne trop faible	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Température d'incubation trop élevée	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire

## Annexes

Position des œufs inadéquate	Placer les œufs horizontalement ou verticalement avec le gros bout dirigé vers le haut Retourner les œufs régulièrement sauf au moment de l'éclosion
Hérédité	Améliorer la sélection des reproducteurs
Revêtement de l'éclosoir glissant	Préférer un sol grillagé ou placer du papier cuisine (sopalin) sur le fond

**Tableau 11: Poussins faibles, petits, anormaux**

Causes	Remèdes
Reproducteurs sous-alimentés ou carencés	Fournir une alimentation adéquate aux reproducteurs. Remplacer les bêtes trop chétives par des reproducteurs vigoureux.
Fumigation inadéquate	Suivre les recommandations d'usage lors de la fumigation des œufs et/ou de l'incubateur
Humidité moyenne trop faible	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Ventilation inadéquate	Ajuster la ventilation afin d'optimiser la perte de poids Voir aussi réglage de l'hygrométrie
Reproducteurs malades	Identifier et traiter les reproducteurs avant d'en faire incuber les œufs
Température d'incubation trop élevée	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Petits œufs ⇒ petits poussins	Préférer les œufs de taille standard

**Tableau 12: Poussins respirant difficilement**

Causes	Remèdes
Fumigation inadéquate	Suivre les recommandations d'usage lors de la fumigation des œufs et/ou de l'incubateur



## Annexes

Maladies respiratoires	Identifier et traiter les reproducteurs. Nettoyer et désinfecter l'incubateur et l'éclosoir.
------------------------	--

**Tableau 13: Poussins larges et mouillés, morts dans l'éclosoir : mauvaise odeur**

Causes	Remèdes
Ventilation insuffisante	Augmenter la ventilation dans l'incubateur tout en évitant les courants d'air. En haute altitude, il peut être nécessaire d'apporter de l'oxygène
Température d'incubation trop faible	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Infection du nombril	Nettoyer l'incubateur et ses accessoires entre les incubations Stocker adéquatement et fumiger les œufs avant incubation

**Tableau 14: Nombrils rugueux ou mal cicatrisés**

Causes	Remèdes
Température d'incubation inadéquate	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Humidité moyenne trop forte	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie
Infection du nombril	Nettoyer l'incubateur et ses accessoires entre les incubations Stocker adéquatement et fumiger les œufs avant incubation

**Tableau 15: Forte mortalité des poussins**

Causes	Remèdes
Humidité moyenne trop faible	Maintenir le taux d'humidité recommandé pour l'espèce d'oiseau Vérifier et étalonner l'hygromètre Suivre l'augmentation de la taille de la chambre à air afin d'ajuster l'hygrométrie

Annexes

Température d'incubation trop élevée	Vérifier la température d'incubation recommandée Vérifier la température dans l'incubateur (thermostat et thermomètre) et ajuster si nécessaire
Ventilation excessive	Diminuer la ventilation dans l'incubateur tout en évitant l'étouffement des embryons
Maintien des poussins trop longtemps dans l'éclosoir	Transférer les poussins dans la maternité dès qu'ils sont secs et au plus tard 24h après l'éclosion

**Tableau16: Conséquence de non-respect des normes de températures d'incubation**

Température d'incubation (en °C)		Conséquences
Excès	37°95	Éclosion avancée, poussins plus petits.
	38°	Mortalité embryonnaire élevée.
	38°2	Incubation impossible, mort de tous les embryons entre la 20ème et la 48ème par éclatement des vaisseaux sanguins.
Insuffisance	37°7	Mortalité embryonnaire élevée, éclosion retardée de 3 à 4 heures
	37°6	Taux de mortalité élevé, éclosion retardée de 6 à 8 heures, qualités du poussin atteintes
	37°4	Mortalité embryonnaire importante, éclosion retardée de 12 heures, poussin de 2ème choix.

**Tableau17: Conséquence de non-respect des normes d'humidité d'incubation**

Excès	Insuffisance
- Poussin plus gros, plus lourd	- Difficulté à l'éclosion,
- Abdomen gonflé,	- Sujets déshydratés, plus petits,
- Poussin moins vigoureux,	- Membranes coquillières plus sèches et collent à l'embryon,
- Pourcentage d'œufs bêchés non éclos plus important,	- Duvet plus court,
- Risque d'omphalite,	

## Annexe VII

**Tableau 1** : Indice de ponte de 2000 à 2014

Années	IP
2000	33,3
2001	37,18
2001	<b>38,73</b>
2003	37,8
2004	28 ,32
2005	32,14
2006	31,46
2007	33,32
2008	33,23
2009	37,33
2010	<b>29,52</b>
2011	<b>24,67</b>
2012	<b>41,67</b>
2013	<b>51,17</b>
2014	<b>40,12</b>

**Tableau 2: Évolution des paramètres moyens zootechniques de 2000 à 2014**

	ECB	EC	ME	FEC
2000	66,99	83,75	19,01	78,63
2001	62,84	80,32	17,01	76,09
2002	62,9	79,95	20,73	78,13
2003	71,72	86,79	14,38	81,95
2004	60,33	78,67	21,02	79,08
2005	68,31	83,01	17,27	82,44
2006	64	80,44	19,17	78,6
2007	59,75	85,19	14,31	69,68
2008	62,22	91,24	7,05	68,32
2009	37,43	60	<b>67,38</b>	63,61
2010	71	82,83	17,17	80,07
2011	59,11	72,18	21,93	81,89
2012	66,04	81,01	17,75	80,04

Annexes

2013	62,25	87,2	27,21	83,01
2014	49,59	76,34	23,64	60,87

**Tableau 3:** Evolution des taux d'éclorabilité moyens pour les douze ans (1998 à 2010)

Années	(OI) (1)	(NP) (2)	(TEMA) (%) = (2)/ (1)
<b>1998</b>	11 777	6 193	13 53,58%
<b>1999</b>	14 469	9 505	13 65,69%
<b>2000</b>	22 374	14 790	13 66,10%
<b>2001</b>	18093	10203	13 56,40%
<b>2002</b>	17114	10234	13 59,80%
<b>2003</b>	18254	11994	13 65,71%
<b>2004</b>	9384	5617	13 59,85%
<b>2005</b>	8535	5777	13 67,68%
<b>2006</b>	12727	8186	13 64,32%
<b>2007</b>	19869	12390	13 62,36%
<b>2008</b>	17765	11664	13 65,65%
<b>2009</b>	12460	4037	13 32,39%
<b>2010</b>	16978	12055	13 71%

Annexes

<b>2011</b>	7426	4292	14 57,79%
<b>2012</b>	11628	7668	15 65,94%
<b>2013</b>	20192	11880	14 58,83%
<b>2014</b>	7976	4136	13 51,85%

(1) OI : Œufs incubés

(2) NP : Nombre de poussins

(3) TEMA : Taux d'éclosabilité moyen annuel (%)

Mois	Semaines	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO	PMO	CPMO
		Par faisane et par semaine en 2004	Par faisane et par semaine en 2004	Par faisane et par semaine en 2005	Par faisane et par semaine en 2005	Par faisane et par semaine en 2006	Par faisane et par semaine en 2006	Par faisane et par semaine en 2007	Par faisane et par semaine en 2007	Par faisane et par semaine en 2008	Par faisane et par semaine en 2008	Par faisane et par semaine en 2009	Par faisane et par semaine en 2009	Par faisane et par semaine en 2010	Par faisane et par semaine en 2010	Par faisane et par semaine en 2014	Par faisane et par semaine en 2014
Février	2									0,07	0,07	0	0	0,07	0,07		
	3									0,05	0,12	0	0	0,1	0,17	0,03	0,03
Mars	1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,32	0,32	1,24	1,36	0,91	0,91	0,9	1,07	0,37	0,4
	2	0,27	0,27	0,35	0,35	0,38	0,38	1,67	1,99	2,52	3,88	2,29	3,2	2,03	3,1	1,04	1,44
	3	1,03	1,3	1,36	1,71	1,7	2,08	3,18	5,17	3,26	7,14	3,16	6,36	2,67	5,77	2,56	4
	4	2,04	3,34	2,49	4,2	2,94	5,02	3,09	8,26	3,2	10,34	3,01	9,37	2,81	8,58	3,51	7,51
Avril	1	2,53	5,87	3,37	7,93	3,5	8,52	3,84	12,1	3,31	13,65	3,57	12,94	3,37	11,95	3,9	11,41
	2	2,76	8,63	3,37	11,66	3,42	11,94	3,71	15,81	3,23	16,88	3,47	16,41	3,31	15,26	3,92	15,33
	3	2,1	10,73	3,78	15,44	3,56	15,5	3,51	19,32	3,31	20,19	2,91	19,32	2,76	18,02	3,42	18,96
	4	2,68	13,41	3,9	19,34	2,48	17,98	2,85	22,17	2,87	23,06	2,9	22,22	2,69	20,71	3,6	22,35
Mai	1	2,65	16,06	3,4	22,74	3,15	21,13	3,56	25,73	2,51	25,57	2,97	25,19	2,69	23,4	3,76	26,11
	2	2,59	18,65	3,27	26,01	2,79	23,92	2,71	28,43	2,36	27,93	3,05	28,24	2,57	25,97	2,6	28,71
	3	2,63	21,28	3,56	29,57	2,75	26,67	1,87	30,31	2,21	30,14	2,7	30,94	2,13	28,1	3,11	31,82
	4	2,36	23,64	1,36	30,93	1,87	28,54	1,13	31,44	1,75	31,89	2,56	33,5	1,42	29,52	3,58	35,4
Juin	1	2,33	25,97	0,86	31,79	1,52	30,06	1,07	32,51	0,82	32,71	2,39	35,89	0	29,52	2,83	38,23
	2	2,35	28,32	0,35	32,14	1,4	31,46	0,81	33,32	0,52	33,23	1,44	37,33	0	29,52	1,89	40,12

Annexe VII

Tableau 4 : Evolution du taux de pontes de 1998 à 2014

Mois	Semaines	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>	<i>PMO</i>	<i>CPMO</i>
		Par faisane et par semaine en 1998	Par faisane et par semaine en 1998	Par faisane et par semaine en 1999	Par faisane et par semaine en 1999	Par faisane et par semaine en 2000	Par faisane et par semaine en 2000	Par faisane et par semaine en 2001	Par faisane et par semaine en 2001	Par faisane et par semaine en 2002	Par faisane et par semaine en 2002	Par faisane et par semaine en 2003	Par faisane et par semaine en 2003
Février	1												
	2												
Mars	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0,31	0	0
	2	0,14	0,14	0,54	0,54	0,04	0,04	1,13	1,13	1,35	1,66	1,19	1,19
	3	0,49	0,63	1,84	2,38	0,65	0,69	2,29	3,42	2,4	4,06	2,43	3,62
	4	1,25	1,88	2,32	4,7	1,85	2,55	2,33	5,75	3,55	7,61	3,46	7,08
Avril	1	2,02	3,9	2,85	7,55	2,6	5,15	3,36	9,11	3,4	11,01	2,86	9,94
	2	2,34	6,24	3,13	10,68	3,59	8,75	3,58	12,69	3,38	14,39	3,32	13,26
	3	2,54	8,78	3,21	13,89	3,73	12,47	3,05	15,74	4,01	18,4	3,67	16,94
	4	2,76	11,54	3,15	17,04	3,76	16,23	3,04	18,78	3,71	22,11	3,77	20,7
Mai	1	2,88	14,22	3,06	20,1	2,49	18,72	3,61	22,39	3,83	25,94	3,18	23,88
	2	2,6	16,82	2,84	22,94	3,23	21,95	3,74	26,13	3,53	29,29	3,46	27,34
	3	2,46	19,28	2,64	25,58	3,49	25,44	3,25	29,38	3,27	32,56	2,98	30,32
	4	2,57	21,85	3,27	28,85	3,29	28,73	2,57	31,95	2,63	35,19	2,8	33,12
Juin	1	2,49	24,27	2,12	30,97	2,63	31,36	2,89	34,84	1,97	37,16	2,64	35,76
	2	2,14	<b>26,41</b>	1,33	<b>32,3</b>	1,99	<b>33,3</b>	2,34	<b>37,18</b>	1,57	<b>38,73</b>	2,04	<b>37,8</b>

# INTRODUCTION



# CHAPITRE I

## RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

# CHAPITRE II

## MATERIEL ET METHODES

# CHAPITRE III

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

# CONCLUSION GENERALE

# ANNEXES

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES