

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA

FACULTE DES SCIENCES EXACTES, DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

## MEMOIRE DE MAGISTER

en Sciences Agronomiques

Option : Agriculture et Environnement en Régions Arides

### THEME

**CONNAISSANCE, CONSERVATION ET GESTION  
DE LA POPULATION DE LA PERDRIX GAMBRA  
(*Alectoris barbara*, Bonnaterre, 1792) EN ALGERIE**

Présenté par :

Mr Mezerdi Farid

Devant le jury composé de:

Président:	Wakid Mohamed	MC(A)	UBM ANNABA
Rapporteur:	Belhamra Mohamed	Professeur	UMK BISKRA
Examineurs :	Si Bachir Abdelkrim	MC(A)	UHK BATNA
	Bairi Abdelmadjid	MC(A)	UBM ANNABA

Invité : Mr. ACHOUI. A. Directeur du Centre Cynégétique de Zéralda

**ANNEE UNIVERSITAIRE: 2010 - 2011**

# Remerciements

Mes sincères remerciements vont en premier lieu à mon promoteur **Mr. BELHAMRA Mohamed**, Professeur à l'Université de Biskra, conseiller au C.R.S.T.R.A. de Biskra et expert des forêts, pour avoir dirigé mon travail, pour le temps, les moyens qu'il a mis à ma disposition et pour son suivi attentif et sa grande disponibilité. Ce travail ne pouvait aboutir sans son soutien constant et ses encouragements.

Mes remerciements vont également à **Mr. ACHOUI Aomar**, Directeur du Centre Cynégétique de Zéralda, d'avoir accepté de m'accueillir au sein de son établissement. Sa générosité, ses conseils et son soutien m'étaient d'une grande aide. Il a mis à ma disposition tous les moyens dont dispose le centre, pour mener à bien ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de mon respect dévoué.

Je tiens également à remercier :

**Mr. BELAZOUGUI Djamel**, Directeur de la Réserve de chasse de Zéralda pour sa disponibilité et de m'avoir offert beaucoup de facilités pour mener à bien mon travail au sein de la Réserve.

**Mr WAKID Mohamed**, Maître de conférences à l'Université d'Annaba pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury.

**Mr. SI BACHIR Abdelkrim**, Maître de conférences à l'université de Batna pour avoir accepté de juger mon travail.

**Mr. BAIRI Abdelmadjid**, Maître de conférences à l'université d'Annaba pour avoir accepté de juger mon travail.

**Mr. BOUKRABOUZA A**, responsable de l'axe de la perdrix au centre Cynégétique de Zéralda pour son précieux soutien et ses conseils.

**Melle LARINOUNA F**, responsable de l'axe du faisan au centre Cynégétique de Zéralda pour son soutien et son aide.

**Mr. BENARAB A**. Ingénieur agronome de la réserve de chasse de Zéralda, pour son aide.

**Mr. KHATAOUI S**, Ingénieur agronome au centre Cynégétique de Zéralda et **Mr. BENKADEUR S**. Ingénieur agronome au centre Cynégétique de Zéralda, pour leurs encouragement.

**Mr. FERRAG A**. Conservateur Général et chef de service technique au Centre Cynégétique de Zéralda, pour son aide.

**Mme DAHMANI A**. Docteur vétérinaire au centre cynégétique de Zéralda et **Mme CHAOUADI S**. Responsable de la bibliothèque du centre cynégétique de Zéralda, pour leurs aides.

Je remercie aussi tous les employés du centre et particulièrement :

Saïd R, Azzeddine, Nourddine, Zineddine, Malek, Yacine, Ghanou, Sid Ali, Madjid, Abderrazak.

*Mezerdi Farid*

# SOMMAIRE

	<i>page</i>
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
 <b>CHAPITRE I : Synthèse bibliographique</b>	
1. Biologie et écologie de l'espèce.....	3
1.1. Systématique.....	3
1.2. L'aire de répartition géographique.....	3
2. Évolution du genre <i>Alectoris</i> .....	5
3. Hybridation.....	8
4. État de conservation du genre <i>Alectoris</i> .....	9
5. Les caractéristiques morphologiques de la perdrix Gamba.....	10
5.1. La couleur du plumage chez le jeune et l'adulte.....	11
5.2. La taille .....	12
5.3. Le poids .....	12
6. Caractéristiques anatomiques.....	13
6.1. Appareil génital du mâle.....	13
6.2. Appareil génital de la femelle.....	13
7. Les critères de reconnaissance de l'âge et du sexe chez la Perdrix Gamba.....	14
7.1. Les critères de détermination de l'âge.....	14
7.1.1. L'observation en nature.....	14
7.1.2. L'observation de l'oiseau tenu en main .....	14
7.2. Les critères de détermination du sexe.....	15
7.2.2. L'observation en nature .....	15
7.2.1. L'observation de l'oiseau tenu en main .....	16
7.2.2.1. Le poids.....	16
7.2.2.2. L'allure générale du corps.....	16
7.2.2.3. L'ergot.....	16
7.2.2.4. La tête.....	16
7.2.2.5. L'examen du cloaque.....	17
8. Eco-éthologie.....	17
8.1. L'habitat.....	17
8.2. L'indices de présence.....	17
8.3. L'organisation sociale .....	18
8.4. Le rythme d'activité.....	19
8.5. Le régime alimentaire et les besoins énergétiques.....	19
9. La biologie de reproduction .....	20
9.1. Le parade nuptiale et sélection sexuelle.....	21
9.2. La nidification.....	21
9.3. La ponte .....	22
9.3.1. La taille de ponte.....	22
9.3.2. L'intervalle de ponte.....	23
9.3.3. Les œufs.....	23
9.4. La couvaison.....	24
9.5. L'éclosion.....	24
9.6. L'élevage des poussins et la formation des compagnies.....	25
9.7. L'espérance de vie.....	26
10. Facteurs agissant sur la dynamique des populations de la Perdrix Gamba .....	26

10.1. Facteurs climatiques.....	26
10.2. Facteurs biotiques.....	26
10.2.1. Les maladies .....	26
10.2.2. Prédation.....	26
10.2.3. Compétition.....	27
10.2.4. L'impact de l'homme.....	27
10.3. Capacité d'accueil du milieu.....	27

## **CHAPITRE II : Matériel et méthodes**

<b>PROTOCOLE 1. L'expérimentation en laboratoire.....</b>	<b>29</b>
1. Origine du matériel biologique .....	29
1.1. Conservation hivernal des reproducteurs.....	29
1.2. Installation des reproducteurs au printemps.....	29
1.3. Unité reproducteurs.....	29
1.4. Alimentation des reproducteurs.....	30
1.5. Collecte et tri des œufs.....	30
1.6. Matériel utilisé.....	30
1.6.1. Incubateur.....	30
1.6.2. Éclosoir.....	31
1.7. Les paramètres zootechniques .....	32
1.7.1. Estimation de l'évolution de la consanguinité.....	33
1.7.2. Le taux de ponte.....	34
1.7.3. Le taux de fécondité .....	34
1.7.4. Le taux d'éclosabilité.....	34
1.7.5. Le taux de viabilité.....	34
2. La sélection des poussins.....	35
2.1. Élevage des poussins.....	36
2.2. Matériel de mesures .....	36
2.3. Conduite de l'expérimentation.....	36
2.4. Le sexage des poussins a posteriori.....	38
2.5. Méthodes d'analyses et de traitements des données.....	38
<b>PROTOCOLE II. Suivi de la dynamique de la population dans la nature.....</b>	<b>39</b>
1. Description des zones d'études.....	39
1.1. Situation géographique des zones d'étude .....	39
1.1.1. La Réserve de Chasse de Zéralda .....	39
1.1.2. La forêt domaniale de Taghzoult (canton Guelmam el Bakht) de la Wilaya de Chlef.....	39
1.2. La richesse faunistique des zones d'étude.....	40
1.2.1. La richesse faunistique de la réserve de chasse de Zéralda .....	40
1.2.2. La richesse faunistique de la forêt de Chlef .....	40
1.3. La richesse floristique des zones d'étude.....	40
1.3.1. La richesse floristique de la réserve de chasse de Zéralda.....	40
1.3.2. La richesse floristique de la forêt de Chlef.....	41
2. Synthèse bioclimatique des zones d'études .....	41
2.1. La pluviométrie .....	41
2.2. La température.....	43
2.3. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	44
2.4. Climagramme pluviothermique d'Emberger (1955).....	46
3. Méthodologie appliquée à l'échantillonnage des populations naturelles.....	47
3.1. Le comptage au printemps .....	47

3.1.1. Observation continue .....	47
3.1.2. Recensement par le chant.....	48
3.1.3. Observations sur circuit au printemps.....	48
3.1.4. Estimation de succès de la reproduction par la méthode de Mayfield.....	49
3.2. Échantillonnage des compagnies : Estimation du succès de la reproduction .....	49
3.3. Élaboration du Plan de Gestion .....	49
3.4. Méthode d'analyse et d'établissement d'un tableau de prélèvement indicatif (PI).....	50

## **CHAPITRE III : Résultats et interprétations**

<b>I. L'expérimentation en laboratoire.....</b>	<b>52</b>
1. Les caractères des performances de notre population en captivité .....	52
1.1. Les caractères zootechniques.....	52
1.2. Les effets phénotypiques.....	54
1.3. Effets phénotypiques sur l'évolution de la fréquence de l'allèle k.....	55
1.4. Estimation de l'évolution de la consanguinité au niveau de l'unité d'élevage .....	56
1.5. Évolutions des caractères morphologiques chez poussins.....	56
1.6. Effet de tassement sur les lots témoin et expérimentation.....	57
2. L'effet de sélection sur la variabilité des caractères biométriques.....	58
2.1. Variabilité du caractère Poids.....	58
2.2. Variabilité du caractère Aile plié.....	60
2.3. Variabilité du caractère Tarse.....	62
2.4. Évolution de l'Énergie métabolisable chez les deux lignées.....	65
3. L'indice de consommation.....	67
4. La corrélation inter-intra lignée et sexe entre la variabilité des caractères biométriques ainsi que leurs besoins énergétique.....	68
<b>II. Suivi de la dynamique de la population dans la nature.....</b>	<b>68</b>
1. Recensement et répartition des couples au printemps.....	68
2. Estimation de succès de reproduction des nids.....	69
3. Échantillonnage des compagnies en Été.....	70
4. Estimation des pertes estivales et automnales.....	73
5. Calcul du plan de prélèvements indicatifs.....	74

## **CHAPITRE IV : Discussion générale**

<b>I. L'expérimentation en laboratoire .....</b>	<b>75</b>
1. Mise en évidence des indicateurs biologiques et caractérisation des performances de la population reproductrice de la génération $F_{10}$ .....	75
2. Les effets de la sélection chez la descendance $F_{11}$ .....	76
3. La évolution du taux de consanguinité.....	77
<b>II. Dynamique de la population de la Perdrix Gamba.....</b>	<b>78</b>
1. Dénombrement des couples au printemps et la recherche des nids.....	78
2. Recensement des compagnies et Élaboration d'un plan de chasse.....	79
3. Importance de la prédation.....	80

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>82</b>
------------------------	-----------

### **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### **ANNEXES**

## LISTE DES FIGURES

	<i>page</i>
<b>Figure 1:</b> La carte de répartition de la Perdrix Gambra modifiée à partir de la carte publiée par ( <a href="http://www.avibase.bsc-eoc.org">www.avibase.bsc-eoc.org</a> ).....	4
<b>Figure 2:</b> Nouveau modèle d'évolution des <i>Alectoris</i> (RANDI et al., 1992).....	7
<b>Figure 3:</b> Distribution géographique actuelle du genre <i>Alectoris</i> (RANDI et al., 1992).....	8
<b>Figure 4:</b> Poussin de Perdrix Gambra, <i>Alectoris barbara</i> , juste après l'éclosion (original).....	11
<b>Figure 5:</b> Couleur du plumage chez les adultes de la Perdrix Gambra <i>Alectoris barbara</i> (original).....	11
<b>Figure 6:</b> Appareil génital du mâle chez la Perdrix Gambra (original).....	13
<b>Figure 7:</b> Appareil génital de la femelle chez la Perdrix Gambra (original).....	14
<b>Figure 8:</b> Dessous de l'aile de jeune oiseau.....	14
<b>Figure 9:</b> Relation entre la mue et l'âge (en semaine) de perdreaux Gambra (MAGHNOUJ, 1983).....	15
<b>Figure 10: A;</b> L'absence de l'ergot chez la femelle, <b>B;</b> La présence de l'ergot chez le mâle....	16
<b>Figure 11:</b> Schéma des plumes et de la patte d'un coq adulte.....	18
<b>Figure 12:</b> Schéma des plumes d'un coq adulte (original).....	18
<b>Figure 13:</b> Nid de la Perdrix Gambra (original).....	21
<b>Figure 14:</b> Œuf de Perdrix Gambra (original).....	24
<b>Figure 15:</b> Femelle de la perdrix Gambra en période de la couvaison (original).....	24
<b>Figure 16:</b> Cycle annuel de la Perdrix Gambra ( <i>Alectoris barbara</i> ).....	25
<b>Figure 17:</b> Cage d'une unité de reproduction à appariement libre de la Perdrix Gambra au centre cynégétique de Zéralda (original).....	30
<b>Figure 18:</b> Incubateur Victoria I-72 (original).....	31
<b>Figure 19:</b> Le mirage (original).....	32
<b>Figure 20:</b> Éclosoir Victoria I-72 (original).....	32
<b>Figure 21:</b> Poussins juste après l'éclosion (original).....	35
<b>Figure 22:</b> La forme lente ( <b>A</b> ) et rapide ( <b>B</b> ) des rémiges (original).....	35
<b>Figure 23:</b> L'équipement des chambres (original).....	36
<b>Figure 24:</b> Marquage (original).....	37
<b>Figure 25:</b> Mesure du poids ( <b>A</b> ), du tarse ( <b>B</b> ) et l'aile pliée ( <b>C</b> ) (original).....	38
<b>Figure 26:</b> Les appareils génétiques male (A) et femelle (B) des poussins à l'âge dix semaines (original).....	38
<b>Figure 27:</b> Carte de situation géographique des zones d'étude ; la Réserve de Chasse de Zéralda ( <b>A</b> ) et la forêt de Chlef ( <b>B</b> ) ( <i>Google Earth</i> 2010).....	40
<b>Figure 28:</b> Précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la zone Zéralda pour la période (1975-2005) et la zone de Chlef pour la période (1999-2008).....	42
<b>Figure 29:</b> Températures moyennes mensuelles en (mm) de la zone Zéralda pour la période (1975-2005).....	43
<b>Figure 30:</b> Températures moyennes mensuelles en (mm) de la zone Chlef pour la période (1999-2008).....	44
<b>Figure 31:</b> Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la zone de Zéralda.....	45

<b>Figure 32:</b> Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la zone de Chlef.....	45
<b>Figure 33:</b> Place des deux régions dans le Climagramme d' Emberger durant les périodes (1975-2005) pour Zéralda et (1999-2008) pour Chlef.....	47
<b>Figure 34:</b> La variabilité des moyennes de pontes chez la Perdrix Gambra pondant les 13 semaines.....	53
<b>Figure 35:</b> Variation de taux des lignées (rapide et lente) pendant 13 semaines.....	55
<b>Figure 36:</b> L'apparition des couleurs du poussin à l'âge de 10 semaines (original).....	56
<b>Figure 37:</b> Variabilité du caractère poids entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.....	59
<b>Figure 38:</b> Variabilité du caractère poids entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.....	60
<b>Figure 39:</b> Variabilité du caractère aile plié entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.....	61
<b>Figure 40:</b> Variabilité du caractère aile plié entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.....	62
<b>Figure 41:</b> Variabilité du caractère tarse entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.....	64
<b>Figure 42:</b> Variabilité du caractère tarse entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.....	64
<b>Figure 43:</b> Variabilité de l'énergie métabolisable entre les mâles et les femelles durant 10 première semaine d'âge.....	66
<b>Figure 44:</b> Variabilité de l'énergie métabolisable entre les deux lignées (Rapides et Lentes) durant 10 premières semaines d'âge.....	67
<b>Figure 45:</b> Variabilité de l'indice entre les deux lignées (Rapides et Lentes) durant 10 semaines.....	67
<b>Figure 46:</b> Nid de la Perdrix Gambra au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda (original).....	69
<b>Figure 47:</b> La première compagnie a été recensée dans la Réserve de Chasse de Zéralda (original).....	70

## LISTE DES TABLEAUX

	<i>page</i>
<b>Tableau 1:</b> État de conservation des espèces du genre <i>Alectoris</i> (modifié d'après AEBISCHER et POTTS, 1994 ; CRAMP et SIMMONS, 1980).....	10
<b>Tableau 2:</b> Les mensurations moyennes des différents organes chez le coq et la poule CRAMP et SIMMONS (1980).....	12
<b>Tableau 3:</b> Dimensions moyennes des œufs (suivant le grand axe et le petit axe de l'œuf) MAGHNOUJ (1983).....	23
<b>Tableau 4:</b> Relation entre la densité des couples des Perdrix grise ( <i>Perdix perdix</i> ) et le type d'occupation du sol dans un territoire de chasse situé près de Provins (BIRKAN, 1977b).....	28
<b>Tableau 5:</b> Chronologie des principales tâches liées à la période de démarrage des oiseaux.....	37
<b>Tableau 6:</b> Pluviosités moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la zone de Zéralda pour la période (1975-2005) et la zone de Chlef pour la période (1999-2008).....	42
<b>Tableau 7:</b> Températures maximales, minimales et moyennes (M, m, T) mensuelles et annuelles de la zone de Zéralda (1975-2005).....	43
<b>Tableau 8:</b> Températures maximales, minimales et moyennes (M, m, T) mensuelles et annuelles de la zone de Chlef (1999-2008).....	44
<b>Tableau 9:</b> La variabilité des moyennes de pontes chez la Perdrix Gamba pendant les 13 semaines.....	52
<b>Tableau 10:</b> Caractéristique des performances de ponte des populations captives chez la Perdrix Gamba (N=180 femelles).....	53
<b>Tableau 11:</b> La distribution des caractères R et L dans la génération F <sub>11</sub> .....	54
<b>Tableau 12:</b> Évolution de la mortalité chez les lots témoin et expérimental.....	57
<b>Tableau 13:</b> Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité du poids.....	58
<b>Tableau 14:</b> Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité de la taille de l'aile pliée.....	61
<b>Tableau 15 :</b> Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité de la longueur du tarse	63
<b>Tableau 16:</b> Comparaisons inter lignées, inter sexes pour la variabilité de l'énergie métabolisable.....	65
<b>Tableau 17:</b> La variabilité de l'indice de consommation chez les deux lignées durant 10 semaines.....	67
<b>Tableau 18:</b> Résultats des observations : nombre de couples recensés au printemps et leurs densités au 100ha dans la Réserve de Chasse de Zéralda et la forêt de Chlef.....	68
<b>Tableau 19:</b> Les résultats de recherche des nids à Zéralda.....	69
<b>Tableau 20:</b> Les résultats des recherches des nids dans la zone de Chlef (ALITALEB et BOUSAID, 2011).....	70
<b>Tableau 21:</b> Recensement des compagnies de Perdrix Gamba du 16/08 au 30/06/2011 à la Réserve de Chasse de Zéralda.....	71
<b>Tableau 22:</b> Recensement des compagnies de Perdrix Gamba du 16/08 au 30/06/2011 à la forêt de Chlef.....	72
<b>Tableau 23:</b> Estimation des survies automnales (SA).....	73
<b>Tableau 24:</b> Calcul des paramètres du plan de prélèvement indicatif pour les deux zones d'étude (Zéralda, Chlef).....	74



## LES ABRÉVIATIONS

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

**PAC** : Les politiques agricoles communautaires

**Ip (%)** : taux de ponte

**FEC(%)** : taux de fécondité.

**OF** : nombre d'œufs fécondés.

**NOI** : nombre d'œufs incubés.

**OC** : œufs claires.

**EC(%)**: taux d'éclosion.

**PE** : production de poussins (nombre de poussins produits).

**ECB** : taux d'éclosabilité.

**Via (%)**: taux de viabilité.

**SV** : viabilité.

**M(°C)** : Température maximale.

**m(°C)** : Température minimale.

**T(°C)** : Température moyenne.

**Q<sub>3</sub>** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**P**: pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

**EP** : Effectif de au printemps.

**TSE** : Taux de survie des adultes entre le printemps et l'été:

**EAE** : Effectif d'adultes en été = EP x TSE ;

**J / A** : Age-ration en été (observation des compagnies) ;

**EO** : Effectif avant l'ouverture de la chasse

**SH** : Survie hivernale.

**SA** : Survie automnale.

**TPC** : Pertes dues à la chasse en % du

**PIG**: Prélèvement indicatif globale.

**PI** : Prélèvement indicatif.

**R** : La lignée rapide.

**L** : La lignée lente.

# INTRODUCTION



### INTRODUCTION

La Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*. BONNATERE, 1792) fait partie de la famille des phasianidés de l'ordre des galliformes. Elle présente une distribution assez étendue, allant, en Afrique du Nord, de la côte méditerranéenne et océanique jusqu'au Sahara (MAGHNOUJ, 1983 et ALAOUI, 2001). En Algérie, les observations les plus récentes sur sa répartition remontent à 1962 (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962 ; LEDANT et *al.*, 1981). Elle fréquente des milieux forts divers, mais elle est observée surtout en plaine, dans des milieux boisés tels que les maquis et les formations végétales à faible taux de recouvrement (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962).

A l'exception de quelques études faites surtout au Maroc et en Algérie (ALAOUI, 1992 ; AKIL et BOUDEDJA, 1996 ; RAKEM et TIBOURTINE, 1997 ; LEMITI, 1998 et AKIL, 1998) le plus souvent traitant de la biologie de la reproduction, les types d'habitats et à quelques aspects de son cycle annuel (SAHAB, 1992), à sa structure sociale (MOULAY-MELIANI, 1991) et à son écologie trophique (BAZI, 1997). Ces recherches restent ponctuelles. En 2000, un premier programme national de recherche domicilié au Centre Cynégétique de Zéralda mettait l'accent sur la sélection d'une lignée de repeuplement et le suivi des populations naturelles. Ce programme ambitieux engage cette institution de développement à supporter un processus de suivi sur le long terme afin de disposer de la lignée et de capitaliser les connaissances scientifiques nécessaires à la production d'animaux de grande valeur génétique et sanitaire. C'est pourquoi, dans cette modeste contribution nous avons suivi de front deux volets complémentaires de cette recherche :

**Une recherche en laboratoire** - Cette phase est basée sur la poursuite de l'expérience d'élevage et de caractérisation des lignées sélectionnées au niveau de la génération F<sub>10</sub> et F<sub>11</sub> au plan zootechniques, succès de la reproduction, variabilité phénotypique, suivi de la croissance des caractères biométriques de la descendance simultanément au suivi régulier des besoins alimentaires avec une évaluation de l'énergie métabolisable.

**Une recherche sur terrain dans deux stations** - Pendant le printemps et l'été de l'année 2011, au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda (Wilaya d'Alger) et de la forêt domaniale de Taghzoult, canton Guelmem el Bakht (Wilaya de Chlef), la densité des couples au printemps, le succès de la reproduction, la survie des jeunes et des adultes ont été régulièrement évalués par le biais de la méthode d'observation continue, le recensement des coqs chanteurs et à l'échantillonnage des compagnies.

La confrontation des différents résultats de ces deux volets permettra de discuter dans un premier temps, les progrès génétiques réalisés par la lignée à emplument rapide au niveau des

générations parentale et fille ( $F_{10}$  et  $F_{11}$ ), et de cerner les processus intrinsèques déterminants le succès de reproduction, les mortalités en dehors de la phase reproduction et pendant la croissance et une évaluation des besoins énergétiques le long de ce cycle.

L'analyse des contours démographiques des populations naturelles permettra de disposer d'une évaluation de référence en matière de capacité de charge, notamment, au niveau du territoire de la réserve de chasse de Zéralda. Les premières données sur la dynamique des populations au niveau de la station de Chlef permettront de discuter les effets du climat et la diversification du paysage sur les densités d'oiseaux au printemps et la survie.

Dans le but d'augmenter ou maintenir les densités d'oiseaux, nous développons à partir de l'ensemble des données récoltées sur terrain, dans les deux stations, des outils d'évaluations indicatifs qui permettent aux gestionnaires de décider d'opérations de lâchers de renforcement des potentiels existants. Cet ensemble d'évaluation permettra également d'envisager la mise à la disposition des responsables des outils d'aide à la décision, notamment par l'élaboration de plan de chasse indicatif.

# CHAPITRE I

## **Synthèse bibliographique**



## 1. Biologie et écologie de l'espèce

### 1.1. Systématique

La Perdrix Gambra a reçu l'appellation de la Perdrix de Berbèrie, ceci est du à son centre de dispersion qui semble être la Berbèrie (HEIM DE BALSAC, 1936). Les sources utilisées dans la taxonomie de ce genre d'*Alectoris*, découlent des bases internationales disponibles en ligne (in <http://www.birdlife.org>) et des références bibliographiques notamment : CRAMP et SIMMONS (1977) ; DOWSETT et FORBES-WATSON (1993) ; SIBLEY et MONROE (1993).

Classe	: Aves.
Sous classe	: Carinates.
Ordre	: Galliforme.
Famille	: Phasianidae.
Genre	: <i>Alectoris</i> .
Espèce	: <i>Alectoris barbara</i> (BONNATERRE, 1792).
Nom vernaculaire	: Thassekourth (Berbère). : Hdjla (Arabe).

La Perdrix Gambra est aussi appelée Perdrix des roches (ANONYME, 1979). Elle porte également le nom de « Penice Sarda » en Italie, « Perdriz Moruna » en Espagne, « Felsenhuhn » en Allemagne et « Barbary Partridge » en Anglais (GEROUDET, 1978). Enfin, le nom le plus utilisé est la Perdrix Gambra (SALEZ, 1946 ; MAGHNOUJ, 1983).

### 1.2. L'aire de répartition géographique

La Perdrix Gambra a occupé une aire de répartition de forme allongée, d'Est en Ouest, délimitée par la mer Méditerranée au Nord et le Sahara au Sud (El-ABBASSI; 2006). Elle est une espèce typiquement Nord Africaine, puisqu'on ne l'entrevue qu'au Nord du Sahara, de l'Égypte au Maroc (Fig.1) (ROSELAAR, 1990 in ALAOUI, 1992). Elle est aussi présente aux îles Canaries (WALTERS, 1998) et en Sardaigne (JONSSON, 1994 ; MOCCI-DEMARTIS, 1996 ; MHIRIT et BLEROT, 1999 et HUME et *al.*, 2002)

D'après HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), la Perdrix Gambra est répandue dans tout le centre de la Tunisie, de l'Algérie et du Maroc et aussi dans le Sahara Atlantique marocain, où des observations récentes ont confirmées sa présence (BERGIER et THÉVENOT, 2008). Elle a été introduite dans le sud de l'Espagne au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, après en 1913 en Fuerle Ventura (CRAMP et SIMMONS, 1980). L'aire de répartition de la Perdrix Gambra se limite aux îles de Lanzarote, Tenerife et Gomera (BANNERMAN, 1965 in MAGHNOUJ, 1983).



**Figure 1:** La carte de répartition de la Perdrix Gambra modifiée à partir de la carte publiée par ([www.avibase.bsc-eoc.org](http://www.avibase.bsc-eoc.org)).

Dans son aire de répartition, la Perdrix Gambra présente de légères différences d'une région à l'autre. Pour cela, certains auteurs comme HEIM DE BALSAC (1936) ; HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) ; ETCHECOPAR et HÛE (1964) ; VAURIE (1965) ; GEROUDET(1978) ; CRAMP et SIMMONS (1980) ; HARRISON (1982) et URBAN et *al.*, (1981) distinguent par différents critères quatre sous-espèces :

- *Alectoris barbara barbara* (BONNATERRE, 1792) se rencontre au Maroc, au Nord de l'Algérie, au Nord, au centre de la Tunisie et en Sardaigne. On l'identifie pour son collier marron roux tacheté de blanc, ainsi que pour les plumes du flanc de couleur noire, rousse, blanche, noire et marron-roux.
- *Alectoris barbara spatzi* (REICHENOW, 1895) se rencontre au Maroc oriental, au Sud de l'Algérie, au Tunisie et au Nord-est de l'Égypte. Cette sous-espèce est plus pâle qu'*Alectoris barbara barbara*.
- *Alectoris barbara barbata* (REICHENOW, 1896) se rencontre dans le territoire s'étendant du Nord de la Cyrénaïque à l'Égypte. Elle se distingue d'*Alectoris barbara barbara* par sa bande noire plus large sur les plumes du flanc et par son collier marron plus clair.
- *Alectoris barbara koenigi* (REICHENOW, 1899) se rencontre au Nord-Est du Maroc, et aux îles de la Gomera, Tenerife et Lanzarote. Elle se distingue d'*Alectoris barbara barbara* par un dos plus sombre.

HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) signalent deux autres sous-espèces :

- *Alectoris barbara duprezi* (LAVAUDEN, 1930) a été observée à Djanet en 1930. C'est une sous-espèce aux teintes plus jaunâtres que la sous-espèce *spatzi*.
- *Alectoris barbara theresae* (MEINERTZHAGEN, 1939) est une sous-espèce au plumage foncée qui se rencontre au Maroc (Haut atlas marocain : de Djebel Ouriac). Quant à HOWARD et MOORE (1991), ils admettent que la sous-espèce *Theresae* se rencontre dans le sud du Maroc.

D'après les références HEIM DE BALSAC (1924) ; HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) et LEDANT et *al.*, (1981), trois sous-espèces de la Perdrix Gamba sont sédentaires en Algérie. La première est appelée : *Alectoris barbara barbara* est occupée la région Tellienne. La deuxième est appelée : *Alectoris barbara spatzi* est s'adapte beaucoup plus aux climats sahariens. Notons que certains chercheurs ont signalé son existence dans des régions se situant plus au sud, notamment dans la région de Béchar à Abadela. La troisième est appelée : *Alectoris barbara duprezi* a été observée à Djanet.

## 2. Évolution du genre *Alectoris*

BLONDEL (1988) et RANDI et *al.*, (1992) ont proposé deux modèles de schéma retraçant les scénarios de l'histoire de la spéciation du genre *Alectoris* dans l'aire méditerranéenne.

BLONDEL (1988), a révélé qu'un taxon ancien paléartique occidentale (fossilisé), proche de la Perdrix Bartavelle (*Alectoris graeca*) correspondait au pléistocène moyen et supérieur, tandis que des fossiles attribués à la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*) seraient de l'holocène. En revanche, la présence simultanée en Europe de la Perdrix Bartavelle (*Alectoris graeca*) et la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*), au pléistocène moyen et supérieur suggère que *Alectoris barbara* est un taxon ancien contemporain d'*Alectoris graeca* (MOURER-CHAUVIRE, 1975 ; VILLETTE, 1983 in BLONDEL, 1988).

RANDI et *al.*, (1992) a proposé la deuxième hypothèse pour l'évolution des genres *Alectoris* (Fig.2). Celle-ci est caractérisée par au moins trois périodes de spéciation :

Il y a environ six million d'années, à la limite entre le miocène et le pliocène, une espèce ancestrale s'est divisée en deux lignées (*Alectoris barbara* et *Alectoris chuka*). D'après le même auteur, celle-ci, n'aurait possible que durant une époque où le climat s'est réchauffé et il est devenu plus aride. Comme ça été suggéré par VOOUS (1974) lors de la fermeture de la méditerranée à Gibraltar ;

Pendant cette même période, le soulèvement des Carpates aurait être à l'origine de la séparation des plaines de l'Europe centrale et la division des mers l'une est devenue la mer



Méditerranée et l'autre la mer Noire. Un tel événement majeur aurait certainement contribué à l'apparition d'*Alectoris barbara* et d'*Alectoris chukar*, adaptées à des habitats arides et steppiques. Le schéma généralement admis suggère que ces événements en conduisent une installation de la Perdrix Gamba au niveau de la mer Méditerranée et la Perdrix Choukar autour de la mer Noire. Plus tard, *Alectoris barbara* a traversé le Détroit de Gibraltar pour aller s'installer vers l'Est, le long des côtes Européennes de la Méditerranée. Ce qui explique la présence de fossiles d'*Alectoris barbara* en France jusqu'au pléistocène moyen (MOURER-CHOVIRE, 1975) ;

Au cours du pliocène récent, il y a environ quatre millions d'années, les populations ancestrales de Choukar auraient donné naissance à la lignée *graeca-rufa*. Ceci a été attribué à la phase de glaciation du pléistocène, il y a environ 1,8 millions d'années. En tous les cas, les fossiles retrouvés montrent bien qu'*Alectoris Barbara* a disparu de l'Europe pendant le pléistocène moyen, alors qu'*Alectoris rufa* et *Alectoris graeca* ont persisté à cette phase de glaciation (MOURER-CHAUVIRE, 1975).

Selon BLONDEL (1988), l'apparition de *graeca* et *rufa* est probablement due à la réduction des habitats steppiques suite à ces conditions climatiques du pléistocène. Suite au réchauffement post glaciaire et la déforestation à grande échelle dans tout le bassin Méditerranéen. Pendant l'holocène, les populations de *rufa*, *graeca* et *chukar* de l'Europe et du moyen orient ont connues une bôme démographique exceptionnelle. Ce qui explique l'existence actuellement de l'hybridation dans les zones de chevauchement (RANDI et al., 1992).

Pour les trois autres espèces du genre *Alectoris*, non méditerranéennes (*Alectoris melanocephala* et *Alectoris phylbyi* en Arabie) et (*Alectoris magna* en Asie), en se basant sur des caractéristiques du plumage, WATSON (1962) présume que *Alectoris melanocephala* fait partie de la lignée *barbara* et que *Alectoris phylbyi* provient de la lignée *chukar*, quant à *Alectoris magna*, elle serait issue d'une ancienne fragmentation de population d'*Alectoris chukar* en Chine (Fig.3).

Ces résultats montrent finalement que l'état actuel des recherches génétiques et biogéographiques, sur le genre *Alectoris* n'ont conduit qu'à des prédictions hypothétiques qui devraient être vérifiées et étendues aux sept espèces d'*Alectoris* existantes (RANDI et al., 1992).

D'après BLONDEL (1982), les quatre espèces du genre *Alectoris*, sédentaires et bien répandues dans l'aire méditerranéenne, constituent un remarquable exemple de remplacement géographique, ayant manifesté localement une forte variation intra spécifique.

La Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*, Linné, 1758) est une espèce d'origine méditerranéenne. Limitée autrefois à la péninsule Ibérique, au Sud de la France, au Nord de l'Italie, à la Sardaigne,

à la Corse et aux îles Baléares, elle a été introduite avec succès dans le Sud-est de l'Angleterre et dans les îles des Açores, des Canaries et de Madère (BERGER, 2005). En revanche, la Perdrix Bartavelle (*Alectoris graeca*) est une espèce strictement européenne qui vit dans le massif alpin, les Apennins et la Sicile ainsi que dans la péninsule des Balkans. Elle est présente en France, en Italie, en Suisse, en Autriche, dans l'ex-Yougoslavie, l'Albanie, la Grèce et la Bulgarie (BERNARD- LAURENT et DE FRANCESCHI, 1994). Quant à la Perdrix Choukar (*Alectoris chukar*), elle occupe les lieux plus arides que la bartavelle. Elles sont également présentes sur les terres cultivées au Sud-est de l'Europe (COUZENS, 2006).

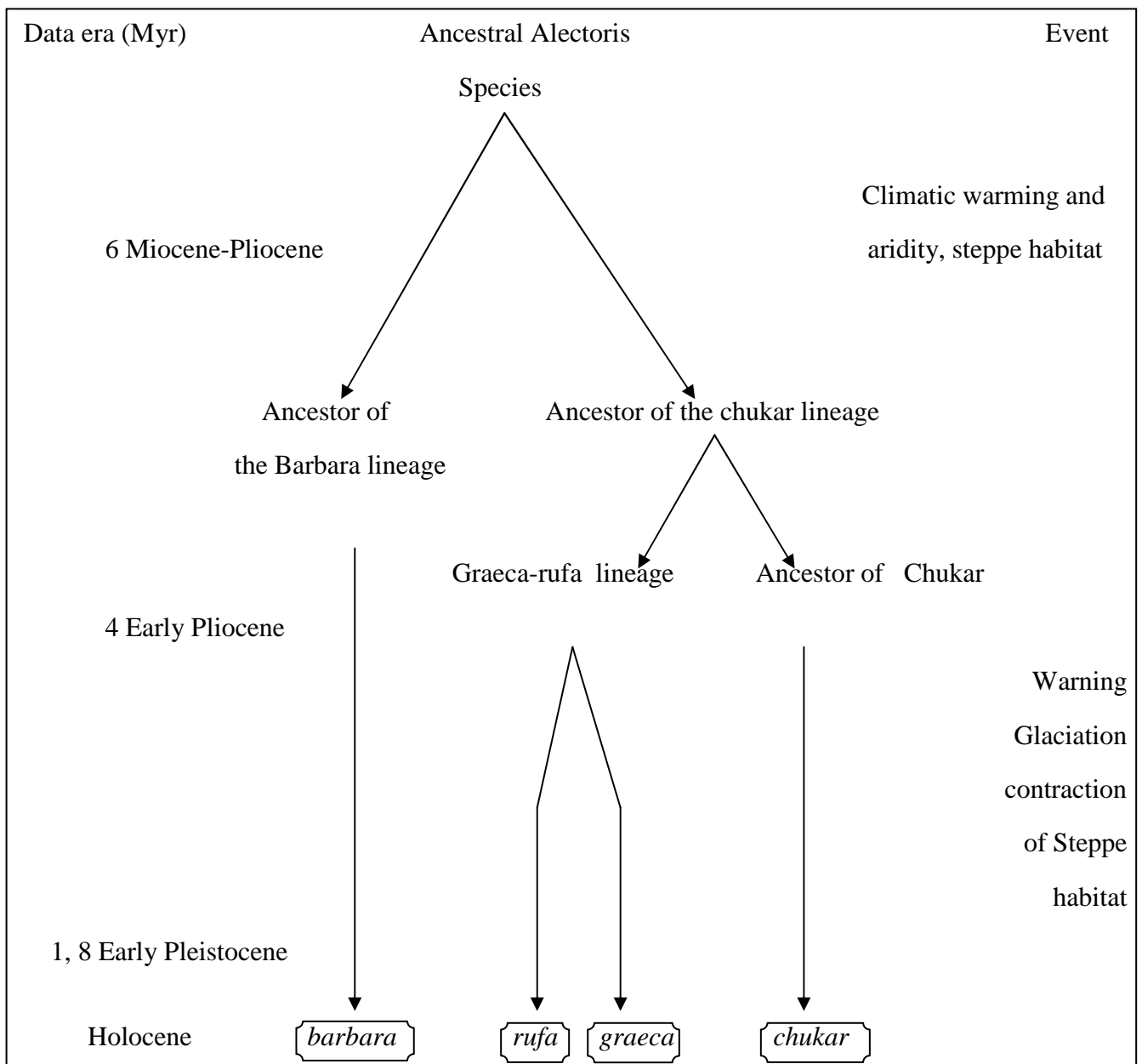


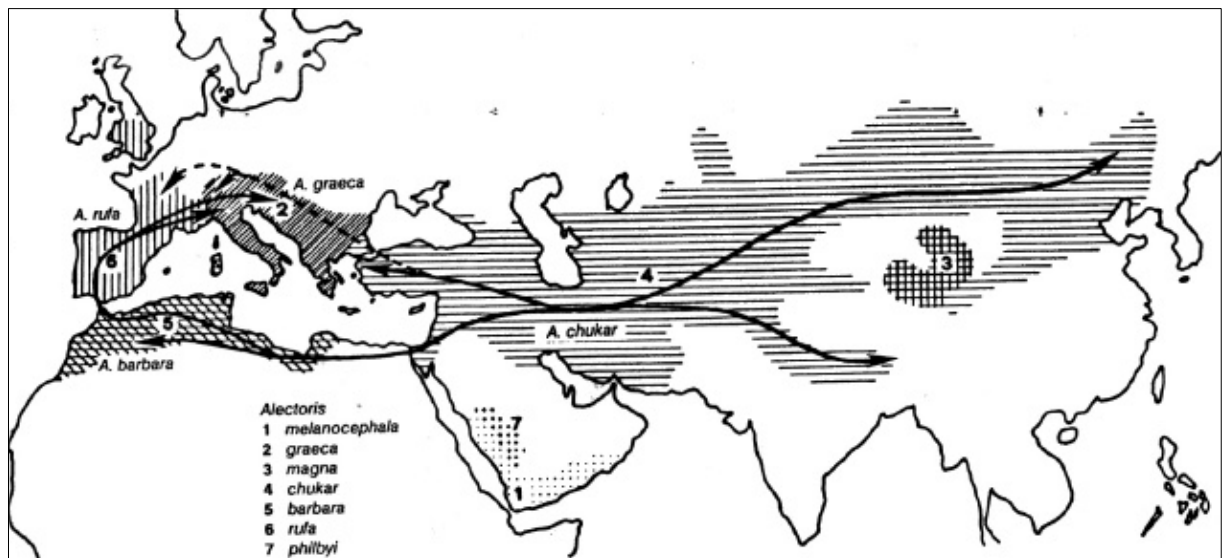
Figure 2: Nouveau modèle de l'évolution des *Alectoris* (RANDI et al., 1992).

Notons que VAURIE (1965) ne reconnaît que trois sous-espèces pour *Alectoris rufa*, trois pour *Alectoris graeca*, quatorze pour *Alectoris chukar* et enfin quatre pour *Alectoris barbara*.

D'après AUFRADDET (1996), le genre *Perdix* comprend trois espèces :

- *Perdix perdix*. (Perdrix Grise) ;
- *Perdix danuricae* (Perdrix barbue);
- *Perdix hodgsoniae* (Perdrix de Tibet).

La Perdrix Grise, oiseaux de plaine et de steppe, est répartie d'une façon plus ou moins dense dans pratiquement tous les pays composant l'Europe. Elle est absente des massifs forestiers et des massifs montagneux de haute altitude. Sa représentativité est faible sur le pourtour méditerranéen. Selon THONON *et al.*, (1977), les deux dernières étant exclusivement Asiatique (*Perdix danuricae* vit en U.R.S.S et en Chine, *Perdix hodgsoniae* est cantonnée au Tibet).



**Figure 3:** Distribution géographique actuelle du genre *Alectoris* (adaptation de WATSON, 1962 ; BLONDEL, 1988). Les lignes continues indiquent la dispersion des espèces et leurs liens de parenté au cours de l'évolution comme suggéré par WATSON (1962). Les lignes discontinues montrent la dispersion des espèces et leurs liens de parenté au cours de l'évolution selon l'hypothèse de BLONDEL (1988). (RANDI *et al.*, 1992)

### 3. Hybridation

Il est possible de croiser des espèces sauvages avec d'autres domestiques ou utiliser des hybrides pour obtenir des animaux plus productifs et plus dociles pour la production industrielle et la gestion de la captivité (DOWELL, 1992 *in* DUARTE et VARGAS, 2004). D'après BLONDEL (1986), les espèces du genre *Alectoris*, s'hybrident quand elles entrent en contact.

Il existe un hybride naturel entre la Perdrix Rouge et la Perdrix Bartavelle, appelé Perdrix Rochassière, qui a été étudiée en détail dans les Alpes maritimes en France. L'existence de ces hybrides a été signalée dès 1843. Les caractéristiques de poids et de plumage de ces hybrides sont intermédiaires entre celles des deux espèces parentales (BERGER, 2005). C'est le cas

notamment pour *Alectoris graeca* et *Alectoris chukar* en Bulgarie et en Thrace (DRAGOEV, 1974 in BLONDEL, 1995).

Mais RANDI et BERNARD-LAURENT (1999), ont signalé que le principal risque de se reproduire au sein des espèces est une diminution de la diversité génétique et l'apparition de phénotypes anormaux.

#### 4. État de conservation du genre *Alectoris*

Les politiques agricoles communautaires (PAC), ont eu des effets catastrophiques sur les populations gibier sédentaires (DEL HOYO *et al.*, 1994, PONCE-BOUTIN *et al.*, 2006). Cette situation ressort clairement, au niveau des pays méditerranéens, les reconversions et les monocultures irriguées, ont eu un impact mauvais, sur l'état de conservation des quatre principales espèces du genre *Alectoris*. Une synthèse récente d'AEBISCHER et POTTS (1994), des quatre principales espèces du genre *Alectoris* (Tableau 1), complété grâce aux données de CRAMPS et SIMMONS (1980) et BELHAMRA (2005) pour la Perdrix Gamba, nous donne un aperçu sur l'état de conservation. Afin de faciliter la lecture de ce tableau, trois couleurs ont été utilisées : le noir pour indiquer la diminution, le blanc pour la stabilité et le gris pour l'augmentation.

D'après RICCI (1995), le tableau est géographiquement incomplet, mais il apporte des éléments pour les principaux pays européens et plus particulièrement méditerranéens.

Ces informations varient en qualité, puisque les données de tendance, entre parenthèse, concernent des résultats non qualitatifs. Pour certaines espèces et certains pays on dispose d'un intervalle plus ou moins étendu au nombre de couples reproducteurs. Pour d'autres on ne dispose que de tendances. Des quatre espèces étudiées, la Perdrix Rouge aurait les effectifs les plus importants évalués pour neuf pays entre 2,4 et 4,5 millions de couples. Les tendances des effectifs sont plutôt en diminution dans quatre pays et elles sont stables dans trois. L'espèce a été récemment introduite à Malte et a disparu d'Allemagne. En revanche, l'aire de répartition est en accroissement en Grande Bretagne, stable dans cinq pays et en diminution dans deux. Bien évidemment, ces données doivent être relativisées, en raison du nombre important de lâchers, issus d'élevage. Tel est le cas en Angleterre, en France, en Italie et en Espagne.

La Perdrix Bartavelle montre une situation plus préoccupante, puisque sur les dix pays cités dans le tableau 1, les effectifs de reproducteurs seraient en diminution dans six et stables dans un seul (Albanie). Dans les trois autres, les effectifs seraient fluctuants sans pouvoir déterminer une tendance réelle. Il n'y a qu'en France qu'on a remarqué un accroissement de l'aire de répartition, alors qu'elle resterait stable dans cinq pays et aurait diminué dans trois et fluctuerait en Suisse (RICCI, 1995).

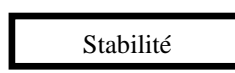
Pour la Perdrix Choukar, les données sont disponibles pour cinq pays seulement et rares dans la partie orientale de son aire de répartition. Les effectifs seraient en diminution dans quatre des cinq pays étudiés. L'aire de répartition serait stable en Grèce et diminuerait en Bulgarie, à Chypre et en Turquie.

Cependant, on a peu de données pour la Perdrix Gambra vivant dans des zones à accès difficile. Mais les tendances sont plutôt en diminution dans trois des cinq pays étudiés et stables dans les deux autres. Il en est de même de l'aire de répartition. Le petit noyau de population de Gibraltar se maintient (RICCI, 1995).

**Tableau 1:** État de conservation des espèces du genre *Alectoris* (modifié d'après AEBISCHER et POTTS, 1994 et CRAMP et SIMMONS, 1980).

Perdrix Rouge ( <i>Alectoris rufa</i> )				Perdrix Bartavelle ( <i>Alectoris graeca</i> )			
	Effectifs Reproducteurs		Aire		Effectifs reproducteurs		Aire
	Nombre de couple	Tendance	Tendance		Nombre de couple	Tendance	Tendance
Andorre	(10-20)			Albanie	1 000 - 5 000	0	0
France	550 000 - 550 000		0	Autriche	1 700 - 1 900		
Allemagne	0 - 0	X	X	Bulgarie	5 000 - 10 000		
Italie	1 000 - 100 000	(0)	(0)	Croatie	10 000 - 15 000		(0)
Portugal	10 000 - 100 000		0	France	2 000 - 3 000	F	
Madere	150 - 250	0	0	Grèce	2 000 - 5 000		(0)
Espagne	778 000 - 3 638 000			Italie	10 000 - 20 000		0
G, Bretagne	90 000 - 250 000	0		Roumanie	20 - 50	(F)	(0)
Malte	200 - 500	N	0	Slovénie	200 - 400		
				Suisse	2 500 - 3 300	(F)	(F)
Total: 2 400 000 - 4 500 000 couples				Total : 34 000 - 64 000 couples			
Perdrix Choukar ( <i>Alectoris chukar</i> )				Perdrix Gambra ( <i>Alectoris barbara</i> )			
	Effectifs reproducteurs		Aire		Effectifs reproducteurs		Aire
	Nombre de couple	Tendance	Tendance		Nombre de couple	Tendance	Tendance
Bulgarie	1 000 - 10 000			Egypte	P		
Chypre	100 000 - 200 000			Canaries	P		
Grèce	1 000 - 5 000		(0)	Gibraltar	50	0	0
Russie	P			Sardaigne		(0)	(0)
Turquie	50 000 - 200 000			Maroc	P		
				Tunisie	P	(0)	(0)
Total 150 000 - 420 000 couples							

Légendes (0 : Stable ; X : Disparue ; F : Fluctuant ; N : Nouvellement introduite ; P : Présente sans autre information).



### 5. Les caractéristiques morphologiques de la Perdrix Gambra

La Perdrix Gambra est la plus petite des *Alectoris*, voisine de la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*), elle se différencie de celle-ci par son collier brun roux tacheté du blanc bordant sa bavette grise bleutée (THONON et al., 1977). En plus, la Gambra est la plus rousse des *Alectoris* (COUZENS, 2006).

### 5.1. La couleur du plumage chez le jeune et l'adulte

Les poussins, à leurs naissances, portent sur tout leurs corps, un plumage pâle composé d'un duvet épais jaunâtre strié de bandes marron (Fig.4). Au cours de leurs croissances, les poussins se vêtissent tout d'abord d'un premier plumage juvénile de couleur grise tacheté légèrement de blanc-ocre (BAZI, 1997). Les couleurs distinguant les parties du corps commencent à apparaître à l'âge de trois semaines ; les tarses, les métatarses et le bec sont jaunâtres, les yeux et leur pourtour sont de couleur grise à cet âge. Après trois mois, les jeunes perdreaux ont la même apparence que les adultes à l'exception de leur taille qui est légèrement plus petite (MAGHNOUJ, 1983).



**Figure 4:** Poussin de Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) juste après l'éclosion (original).

Chez les adultes (Fig.5), le dos est brun roux du front jusqu'au bout de la queue, les joues et les sourcils sont gris bleutés, la gorge est blanchâtre entourée d'une large bande rousse tachetée de blanc, la bande pectorale est grise-brunâtre, celle-ci est rayé de roux, noir et blanc, le ventre est jaune-ocre, les rémiges et les rectrices sont grises. Le bec, le cercle orbital et les pattes sont rouges, l'iris est encore brun-rouge (ETCHECOPAR et HÛE, 1964 ; GEROUDET, 1978).



**Figure 5:** Couleur du plumage chez les adultes de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) (original).

### 5.2. La taille

La Perdrix Gambra est légèrement plus petite que les autres Perdrix (THONON et *al.*, 1977). D'après GEROUDET (1978), HEINZEL et *al.*, (1995) sa longueur est comprise entre 32 et 34 cm et une envergure de 46 à 53 cm, alors que CRAMP et SIMMONS (1980) ont décrit son envergure entre de 46 à 49 cm. Le mâle étant de taille plus importante que la femelle.

Pour les mensurations, on se base sur celles données par CRAMP et SIMMONS (1980). La longueur totale étant de 32-33 cm, sans préciser le nombre de sujets ayant fait l'objet de ces mensurations. On récapitule ces dernières dans le tableau 2.

**Tableau 2:** Les mensurations moyennes des différents organes chez le coq et la poule CRAMP et SIMMONS (1980).

Organes	Mesures moyennes chez le coq (mm)	Mesure moyenne chez la poule (mm)
Aile	166	156
Queue	95,1	83,6
Bec	15,4	14,5
Tarse	45,1	43,1
Métatarse	45,1	42,7

### 5.3. Le poids

Le poids est varié selon les espèces et les individus de la même espèce, mais aussi dépend de leurs caractéristiques et leurs densités dans des régions différents, car, une région à forte densité comporte des individus moins lourds (MAGHNOUJ, 1983). Chez la Perdrix Gambra, le mâle pèse toujours plus lourd que la femelle, ce qui lui confère une allure plus massive. En plus, le poids des mâles varie peu au cours des saisons. Par contre, chez les femelles, le poids atteint son maximum au printemps, diminue durant la ponte et le début de l'élevage des jeunes pour grossir à partir de l'automne (ANONYME, 1986).

Le poids moyen calculé sur l'ensemble de 118 oiseaux d'élevage de la Perdrix Gambra est de 511 grammes au Maroc, avec une moyenne de 530 grammes pour les coqs et de 490 grammes pour les poules (MAGHNOUJ, 1983). D'après cet auteur, les Perdrix d'élevage sont moins lourdes que celle des populations sauvages.

Par contre en Tunisie, il est de 399 grammes pour les coqs et 325 grammes pour la poule (ANONYME, 1979). Toutefois, le poids varie entre 400 et 520 grammes en Algérie (BESSAI, 1980).

## 6. Caractéristiques anatomiques

### 6.1. Appareil génital du mâle

Selon BERLIOZ (1962) et GURTLER *et al.*, (1975), la forme générale des testicules a une forme d'un haricot et leurs poids représentent environ 1% du poids total de l'oiseau (Fig.6), mais cette valeur change suivant les saisons. Les testicules déversent leurs sécrétions chacun par un canal différent dans le cloaque. Puis, le pénis rudimentaire est réduit à un petit bouton pénien situé dans le segment inférieur du cloaque.



**Figure 6:** Appareil génital du mâle chez la Perdrix Gambia (original).

### 6.2. Appareil génital de la femelle

Selon SAUVEUR (1988), l'appareil génital femelle est composé de deux parties (Fig.7):

- **L'ovaire** situé au dessus du rein, par une forme d'une grappe, il contient un très grand nombre de follicules dont une partie donnera des œufs. Durant la période de la reproduction, l'ovaire augmente considérablement de taille, par suite du développement des œufs. Ces derniers seront évacués vers le cloaque par le vagin.
- **L'oviducte** présente comme un tube étroit de couleur rose pâle, s'étendant de la région de l'ovaire au cloaque.

Pendant la période de reproduction, l'ovaire pèse généralement de 10 à 15 fois plus que son poids normal pendant le repos sexuel (DORST, 1971).





**Figure 7:** Appareil génital de la femelle chez la Perdrix Gambia (original).

## 7. Critères de reconnaissance de l'âge et du sexe chez la Perdrix Gambia

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

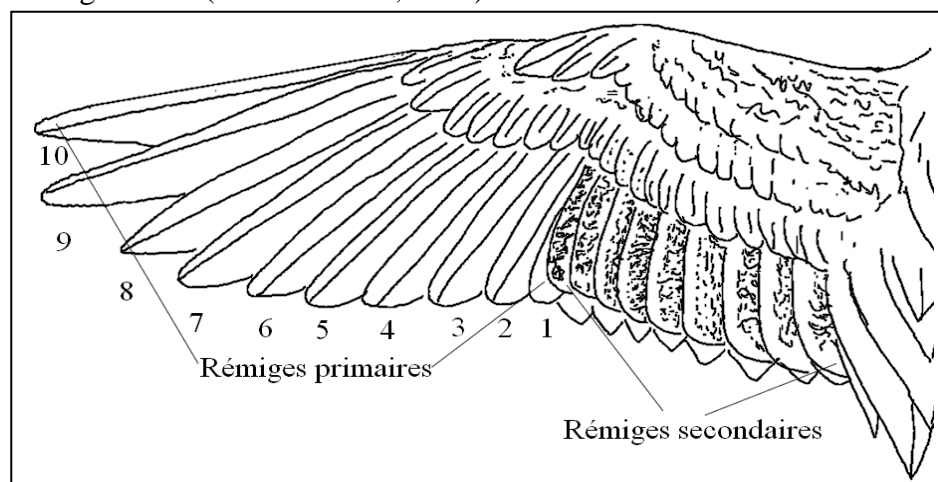
### 7.1. Critères de détermination de l'âge

#### 7.1.1. Observation en nature

Selon BERGER (2005), les jeunes peuvent être repérés des adultes jusqu'à l'âge de trois mois environ, surtout lorsqu'ils sont accompagnés d'oiseaux plus âgés. Ceci, grâce à leur taille plus petite, leur profil plus allongé et leurs rémiges secondaires proches du corps et tachetées de jaune.

#### 7.1.2. Observation de l'oiseau tenu en main

Les Perdrix change leur plumage chaque année. Alors, la détermination de l'âge des oiseaux est basée essentiellement sur la mue des dix régimes primaires de l'aile numérotée de l'extérieur vers l'intérieur (Fig.8). Elles acquièrent trois sortes de plumages successifs, de la naissance jusqu'à l'âge adulte (MAGHNOUJ, 1983).



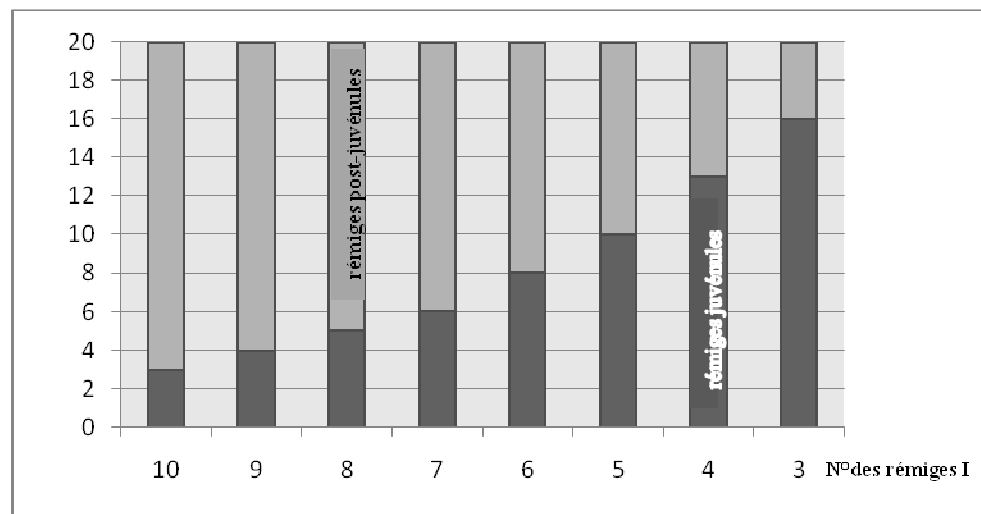
**Figure 8:** Dessous de l'aile de jeune oiseau.

Selon AKIL et BOUDJEDA (1996), à la naissance, le poussin est caractérisé par un plumage juvénile, qu'il conservera jusqu'à l'âge de trois mois. Il sera remplacé progressivement par un deuxième plumage dit post-juvénile (mue post-juvénile). Quand ce dernier chutera, il sera remplacé finalement par un plumage appelé plumage annuel (mue annuelle), que la Perdrix renouvellera chaque année. La repousse de chaque plume débute dès le lendemain de sa chute. Ainsi jusqu'au début septembre avant la fin de la période de la deuxième mue, il est possible de différencier trois groupes de Perdrix :

- Les juvéniles qui sont en première mue ;
- Les adultes d'un an qui portent encore leurs premières rémiges primaires n°1 et n°2, qui sont étroites et pointues ;
- Les adultes de plus d'un an dont les rémiges primaires sont larges et arrondies.

Les jeunes peuvent être différenciés des adultes et sub-adultes jusqu'à l'âge de 130 jours. Au-delà de cet âge, on distingue les jeunes des vieux par l'examen des premières rémiges primaires (pointues = jeunes, arrondies = adultes).

MAGHNOUJ, 1983, a décrit la relation entre la mue et l'âge de perdreaux Gamba (Fig.9). Chez le genre *Alectoris*, la mue dure cinq à six mois (Juin à Octobre).



**Figure 9:** Relation entre la mue et l'âge (en semaine) de perdreaux Gamba (MAGHNOUJ, 1983).

-Colonnes grises foncées: primaires juvéniles.

-Colonnes grises claires : primaires post-juvéniles.

## 7.2. Les critères de détermination du sexe

### 7.2.1. L'observation en nature

Il n'existe aucune différence de plumage entre les adultes des deux sexes, la distinction n'est possible que pour les oiseaux tenus en main (BERGER, 2005).

### 7.2.2. L'observation de l'oiseau tenu en main

Cependant, il existe cinq critères principaux permettant de spécifier le mâle de la femelle. Il s'agit du poids, de l'allure générale du corps, de l'ergot, de la tête et l'examen du cloaque pendant la période de reproduction (MAGHNOUJ, 1983). Ces mêmes critères ont été utilisés par BIRKAN (1977a) pour la détermination du sexe chez la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*).

#### 7.2.2.1. Le poids

Le poids moyen des mâles est supérieur à celui des femelles (PEPIN et CONTANT, 1981 *in* BERGER, 2005). Donc, le poids n'est pas toujours un critère déterminant de distinction des sexes. D'après MAGHNOUJ (1983), celui-ci varie selon les races géographiques chez la Perdrix sauvage et ne reste significatif qu'à l'intérieur d'une même région.

#### 7.2.2.2. L'allure générale du corps

Le coq de la Perdrix pèse plus lourd que la poule, donc ils présentent une allure plus massive que cette dernière (PEPIN et CONTANT, 1981 *in* BERGER, 2005).

#### 7.2.2.3. L'ergot

Chez les Perdrix, l'absence totale d'ergot, ou l'existence d'une petite protubérance, seulement sensible au toucher, sur la partie interne et postérieure du tarso-métatarse, indique une poule (BUREAU, 1913 et BIRKAN, 1977a). Toutefois, l'apparition de l'ergot chez la Perdrix Gabra qu'à partir de l'âge de trois mois (MAGHNOUJ, 1983).

Cependant, certaines poules peuvent avoir un ergot ; dans ce cas, c'est la forme de l'ergot qui permet de distinguer les sexes. L'ergot du coq est plus large à la base que celui de la poule (BIRKAN, 1977a et BERGER, 2005).



**Figure 10:** **A**; l'absence de l'ergot chez la femelle, **B**; la présence de l'ergot chez le mâle.

#### 7.2.2.4. La tête

La tête du mâle de la Perdrix Gabra est plus grosse et plus carrée, alors que celle de la femelle est plus fine et plus ronde (MAGHNOUJ, 1983).

### 7.2.2.5. L'examen du cloaque

L'examen du cloaque est la méthode la plus évidente qui permet de spécifier les sexes chez la Perdrix, mais seulement au cours de la période de reproduction. En effet, durant cette période, on observe chez le mâle au milieu du cloaque un petit bouton pénien rouge en tête d'épingle absolument inexistant chez la femelle (LUCAS et LAROCHE, 1960 *in* BIRKAN, 1977a ; BIRKAN, 1979 et BERGER, 2005). Toutefois, ce critère est difficile à observer chez certains mâles de Gambra, ce qui rend parfois difficile la détermination de sexe. Donc, il y a toujours des chances de se tromper dans la distinction entre le cop et la poule, spécialement chez les jeunes de l'année (MAGHNOUJ, 1983).

## 8. Eco-éthologie

### 8.1. L'habitat

Selon BLONDEL (1979), l'habitat est l'ensemble des éléments de biotope dont l'espèce se sert pour la satisfaction de ses besoins, et par extension, l'ensemble des biotopes où l'espèce se trouve. La Perdrix Gambra vit dans divers habitats secs, comme les maquis, cultures, steppes, en plaine comme en montagne (JONSSON, 1994).

La Perdrix Gambra se rencontre dans des pays, là où les milieux sont variés : forêts claires, plaines agricoles, steppes semi-arides, oasis en plein Sahara (Tarfaya, Laàyoun..). Elle préfère aussi, les massifs forestiers ouverts et peu denses (MHIRIT et BLEROT, 1999).

Selon ALAOUÏ (1992), la Perdrix Gambra occupe une grande amplitude écologique puisqu'on la retrouve dans des habitats très variés avec des précipitations de 600 à 1000mm. Elle se retrouve aussi dans des zones plus sèches comme les steppes à armoise avec des précipitations inférieures à 200 mm et peu de ressources alimentaires. En plus, on la retrouve dans des plaines au niveau de la mer pourvu qu'il ait un couvert végétal et en montagne jusqu'à 2500 m d'altitude.

D'après HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) ; ETCHECOPAR et HÛE (1964) ; CRAMP et SIMMONS (1980), la Perdrix Gambra choisit son habitat, dépend d'une alimentation permanente, une reproduction dans de bonnes conditions, une protection contre les prédateurs au sol et au vol et enfin un déplacement facile. Ce qui explique la diversité des milieux fréquentés.

### 8.2. L'indices de présence

Selon HEINZEL *et al.*, (1995), la Perdrix Gambra lance un cri « kakelik » rapide, caquètements comme la Perdrix Choukar. Mais d'après JONSSON (1994), elle lance des séries de tchek tchek ou de prrr prrr prrr ; possède aussi un cri de courlis cendré bas tchouïh ; émet un pikiou pikiou à l'envol et des pchi pchî d'alarme.

AKIL et BOUDJEDA (1996) ; AUFRADET (1996), ont révélé que le pouillage ou bain de poussière est destiné à éliminer les parasites et les surplus de graisse déposés par la Perdrix lors du toilettage. Les Perdrix creusent des dépressions circulaires de 2 à 4cm de profondeur et de 15 à 20cm de diamètre où elles prennent un bain de poussière « zone de poudrage », afin de s'éliminer des parasites et de l'excès de graisse des plumes en été.

La présence des plumes, duvets et des empreintes au sol annonce la fréquentation du milieu par les Perdrix, les empreintes de la Perdrix Gambra mesurent environ 5cm (AKIL et BOUDJEDA, 1996).

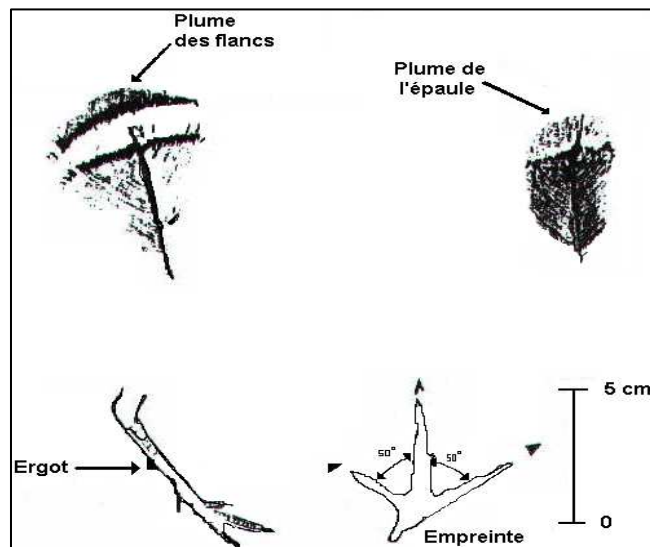


Figure 11: Schéma des plumes et de la patte d'un coq adulte.



Figure 12: Schéma des plumes d'un coq adulte (original).

### 8.3. L'organisation sociale

Le cycle annuel des Perdrix est divisé en deux périodes différentes ; une vie sociale en groupe et une vie en couple (AUFRADET, 1996). Plusieurs unités sociales peuvent atteindre des groupes de dizaines d'oiseaux au cours du cycle annuel, mais au début de l'automne, ils peuvent dépasser une centaine d'individus (BERGER, 2005).

Le jour de l'éclatement des compagnies et de la formation des couples dépend des milieux et des climats. Elles s'étalent sur deux mois (Janvier et Février) (ALAOUI, 1992). A la fin de l'hiver, l'effectif des compagnies varie de 3 à 18 individus à la période de la formation des couples. Les coqs sub-adultes non accouplés restent isolés ou s'associent à des couples pour former des trios. Environ 20% des mâles ne s'accouplent pas : mâles sub-adultes non territoriaux, mâles veufs et des mâles isolés suite à un « divorce » (AKIL, 1998).

Au début de l'été, on observe les premiers poussins en compagnies avec leurs parents (MAGHNOUJ, 1983). D'après EL-ABBASSI et *al.*, (2007), les poussins de la Perdrix Gamba sont plus sociaux durant les trois premières semaines de développement, par rapport aux adultes. MAGHNOUJ (1983), rapporte que, durant la croissance des jeunes, le pourcentage d'observation portant sur des groupes de deux ; adultes et sub-adultes. Au cours de l'été, on observe des groupes d'adultes, temporairement composés uniquement de mâles, qui peuvent correspondre dans certains cas à des individus dont la reproduction a échoué. En fin, vers la fin du mois de Septembre les Perdrix se regroupent de nouveau en compagnies. Alors, ces regroupements formeront les groupes de l'année suivante.

#### **8.4. Le rythme d'activité**

La vie en compagnie chez la Perdrix va être la solution pour affronter les prédateurs, les intempéries et pour la recherche de nourriture (SAHEB, 1992 et AUFRADET, 1996). Elle est un oiseau terrestre, marcheur et coureur. Elle se déplace beaucoup au sol. Son vol est lourd et se déplace juste quelques mètres plus loin (SAHEB, 1992).

Au lever du soleil, les Perdrix Gamba se regroupent et émettent des chants, après elles se déplacent pour s'alimenter. Au moment de grandes chaleurs, elles s'abritent dans les rochers et les touffes de graminées. Leurs recherche pour la nourriture commence alors, le matin avant 10 heures et en fin d'après midi au environ de 17heurs (HEIM DE BALSAC, 1936). Le repos est la durée de l'appréhension chez les Perdrix, car il correspond les heures chaudes de la journée entre 10h et 16h (SAHEB, 1992).

#### **8.5. Le régime alimentaire et les besoins énergétiques**

La Perdrix a une alimentation très variée, à la fois animale et végétale. Les adultes ont principalement une d'origine végétale, cultivée ou non, telle que des feuilles de graminées (orge, blé, triticale), des fleurs et aussi d'origine animale, essentiellement des insectes (BERGER, 2005 ; ALAOUI, 1992).

DIDILLON (1988), a étudié à partir de l'analyse des fientes de la Perdrix Rochassière (*Alectoris graeca saxatilis x Alectoris rufa rufa*) dans les Alpes maritimes, que son alimentation est composée d'une grande diversité de nourriture, dépend des saisons. En hiver, elle est de 68%

de limbes de graminées. Au printemps, le régime est caractérisé par des jeunes feuilles des dicotylédones herbacées, des graines et des insectes. En été, le régime est partagé entre la nourriture d'origine animale (45%) et végétale (55%) composée des feuilles de dicotylédones. En automne, le régime est caractérisé par une reprise de la consommation des limbes des graminées.

Les jeunes Perdrix, pendant leurs dix premiers jours de vie, ont un régime alimentaire composé à 90% d'insectes. Puis, au cours de leur développement, cette consommation diminue et est remplacée par une alimentation composée de graines diverses et d'herbes. A l'âge adulte la Perdrix est très peu délicate et consomme selon les périodes (GAVARD-GONGALLUD, 2000).

On peut donc dire que l'alimentation est en fonction du milieu, la diversité des milieux fréquentés par la Perdrix Gambia expliquent forcément une richesse alimentaire (MOULAY-MELIANI, 1991).

ÖZEK (2004) a trouvé durant 8 semaines d'élevage des poussins de la Perdrix Choukar, que le rapport de consommation d'aliment est faible chez les oiseaux ayant un régime de 3200 kCal ME /kg, par rapport à ceux soumis à des régimes de 2600 à 2900 kCal ME /kg. Alors, la consommation alimentaire chez les Perdrix Choukar est dépend de niveau énergétique optimal de l'aliment.

## **9. La biologie de la reproduction**

Pendant la saison de reproduction, le couple reproducteur formé est essentiellement monogame (BERGER, 2005).

Le climat est un facteur important dans la période de reproduction, ainsi la conservation de l'espèce. Les variations climatiques telles que les orages, les gelées et les grandes chaleurs peuvent entraver le processus de la reproduction. Les conditions des zones pré désertiques deviennent défavorables et peuvent empêcher carrément la reproduction des Perdrix (SALEZ, 1946 ; HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). L'accroissement de la population des Perdrix est directement lié à de nombreux facteurs tels que le climat, la prédation et l'agriculture car ces facteurs affectent directement la reproduction. C'est le cas de tous les animaux (BARBAULT, 1997).

Dès la première quinzaine de décembre, on observe des couples. La précocité de l'accouplement n'est pas une garantie de stabilité. A cette époque de l'année, les couples ont la particularité de venir manger le soir aux égrainoirs, avec la compagnie (AUFRADET, 1996).

La Perdrix Gambia comme tout les Perdrix, elle commence la formation des couples dès que l'hiver devient moins rigoureux, vers la fin de Janvier. La formation des couples est plus précoce en plaines qu'en montagnes (MAGHNOUJ, 1983 et ALAOUI, 1992). Les Perdrix sont

capables de s'accoupler dès l'âge d'une année (CRAMP et SIMMONS, 1980). Elles sont monogames et le coq vit avec la même poule pendant toute la période de reproduction et assure la défense du territoire choisi pour la nidification (MAGHNOUJ, 1983 ; AMMAM, 1987 et BACHOUCHE, 1989).

### 9.1. Le parade nuptiale et la sélection sexuelle

Les couples s'organisent entre Janvier et Mars. Les mâles se battent entre eux pour attirer des femelles. Puis les femelles empêchent les autres femelles d'approcher leur partenaire. Les combats peuvent être violents et il arrive qu'un animal meure sous les coups de bec (GARCIA-FERNANDEZ, 2009). C'est le comportement de surveillance du mâle (DAHLGREN, 1990), ainsi que la durée et l'intensité de son cri qui influencerait la femelle (BEANI et DESSI-FULGHERI, 1995).

### 9.2. La nidification

La poule pond dans un léger creux du sol. Cette cuvette peut être naturelle ou creusée avec ses pattes par la Perdrix. Son nid est rudimentaire ou constitué de nombreux matériaux qu'elle trouve à proximité du nid (AUFRADET, 1996).

La nidification est précoce chez les poules âgées de plus d'une année et en plaines. Elle est aussi fonction de la disponibilité en nourriture (MAGHNOUJ, 1983). Le couple préfère leur site de nidification dans les milieux incultes, bordures de chemins, haies, friches, jachères et en lisières de forêt avec un taux de recouvrement du site d'environ 60 à 80% (AKIL et BOUDJEDA, 1996).

La Perdrix creuse avec ses pattes et sa poitrine une simple cuvette de 15 à 20cm de diamètre cachée sous des broussailles (ETCHECOPAR et HUE, 1964). Tandis que pour la Perdrix Grise, le diamètre moyen est de 20cm et la profondeur de 8cm (AUFRADET, 1996). Selon MAGHNOUJ (1983), il paraît qu'elle creusé deux à trois nids (cinq à huit en élevage semi naturel), avant d'en préférer un pour y nidifier là où son étude et sa nourriture sont susceptibles d'être assurées.



**Figure 13:** Nid de la Perdrix Gamba (original).



### 9.3. La ponte

Il est fréquent de trouver au début de la période de ponte des œufs isolés sur les chemins, ces œufs sont certainement pondus par des jeunes poules ne connaissant pas encore les symptômes de la ponte et qui n'ont pas eu le temps de rejoindre le nid (AUFRADET, 1996). La Perdrix entre en ponte au printemps (NARD, 1965 ; BIRKAN, 1971). Pour la plupart des auteurs, ce processus de la ponte s'étend depuis la fin de Mars pour les régions de plaines jusqu'à la mi-mai en moyenne et haute montagne. Pour les cas précoces et tardifs, ça peut aller de la fin Février à la fin Mai selon la rigueur de l'hiver (SALEZ, 1946 ; HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHCOPAR et HUE, 1964 ; ALAOUI, 1985 ; AMMAM ; 1987).

Au Djurdjura, la ponte commence du début du Mars et se poursuit jusqu'au début du mois de Juin, où on observe encore des jeunes niches (SAHEB, 1992). Par contre, en zones désertiques, la Perdrix Gambra ne niche que pendant les années favorables et dans les zones où il pleut (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Selon MAGHNOUJ (1983), le manque de nourriture semble qu'il peut retarder, voire compromettre la reproduction dans les cas extrêmes.

La Perdrix fait une première ponte, quand les œufs sont détruits avant l'éclosion, elle fait une deuxième ponte appelée ponte de recoquetage ou de remplacement et même une troisième ponte si la deuxième a été détruite (AKIL, 1998).

Selon ALAOUI (1992), le climat et le biotope influent sur la ponte. La ponte se fait généralement vers la fin de la matinée, la durée de ponte varie en général de 20 à 40 jours et l'entrée en ponte est plus tardive chez les jeunes poules (MAGHNOUJ, 1983).

#### 9.3.1. La taille de ponte

Selon AUFRADET (1996), le nombre d'œufs d'une première ponte varie de 14,4 à 16, 2. D'après la majorité des auteurs, la Perdrix pond en moyenne 10 à 15 œufs par couvée avec un minimum de 6 œufs et un maximum de 18 à 20 œufs sauf exceptions. Le grand nombre d'œufs (20 et plus) dans un nid de Perdrix Gambra est attribué par certains auteurs, au fait que deux poules peuvent pondre dans un même nid (MAGHNOUJ, 1983 et ALAOUI, 1985). La taille de ponte moyenne calculée par MAGHNOUJ (1983) à partir de 135 nids dont la ponte a été achevée est de l'ordre de 14 œufs par nid (8-23). Elle est de 15 œufs par nid au début de la saison de reproduction, alors qu'elle n'est que de 12 œufs en fin de saison.

Selon ALAOUI (1992), les tailles de ponte diminuent avec l'altitude de (14,5 à 11,5). AKIL (1998) montre que, l'effectif moyen des œufs par nid qui est de 11,5 (10-13) pour les premières pontes et les plus tardives sont de l'ordre de 7 à 9 œufs. Alors, le nombre d'œufs dépend du biotope et l'âge de la poule (MAGHNOUJ, 1983).

### 9.3.2. L'intervalle de ponte

Le rythme de ponte entre chaque œuf est en moyenne de 1,4 jour chez la Perdrix Grise (AUFRADET, 1996).

PALUDAN, (1954) donne un intervalle de ponte de 1,1 à 2,3 pour 91 poules d'élevage et MACCABE et HAWKILS (1946) l'estime à 1,1 jour pour les poules sauvages. AKIL et BOUDJADA (1996) donnent un intervalle de ponte moyen de 1,5 à 2 jours et de 1 jour dans le cas d'un nid de remplacement pour la Perdrix Gamba.

D'après MAGHNOUJ (1983), l'intervalle de ponte a été calculé en jours pour 43 nids est compris entre 1,85 jours et 2,1 jours, mais en fin de ponte cet intervalle augmente et peut alors atteindre 2,7 jours. Alors, l'intervalle de ponte moyen est de l'ordre de 2 jours et qu'il varie selon que la poule est dérangée ou non, au cours de la période de la ponte. Il est fonction de l'emplacement du nid (de sa distance par rapport à une piste fréquentée ou non) et de l'âge de la poule.

### 9.3.3. Les œufs

Selon AUFRADET, (1996), ils sont lisses et brillants, de teinte fauve, brune ou olive uniforme. La dimension moyenne est de 36,5 x 27,9 mm. Le poids est compris entre 13,5 et 15,2 g en moyenne. Dans leurs travaux KHATAOUI et OULMANE, 2002, ont montré que la longueur moyenne et la largeur moyenne sont de l'ordre de  $40,4 \pm 1,7$  mm et  $30 \pm 1$  mm. D'après ALITALEB et BOUSAID, 2011, le poids moyen obtenu pour 80 œufs est de 20,99 g, la longueur moyenne et la largeur moyenne sont de l'ordre de 41,02 mm et 30,51 mm.

D'après MAGHNOUJ (1983), les données issues à partir des mesures effectuées sur des œufs d'élevage et de nid en nature. Les résultats sont exprimés avec un intervalle de confiance égale 0,05 (Tableau 3).

**Tableau 3:** Dimensions moyennes des œufs (suivant le grand axe et le petit axe de l'œuf) MAGHNOUJ (1983).

	Nombre d'œufs	Longueur moyenne (mm)	Diamètre moyen (mm)
œufs d'élevage	300	$40,81 \pm 0,2$	$30,94 \pm 0,1$
œuf sauvage	66	$40,00 \pm 0,28$	$30,86 \pm 0,16$

Les dimensions moyennes mesurées en élevage sont supérieures à celles des œufs mesurés dans la nature. Pour le poids, MAGHNOUJ (1983) a pesé 28 œufs de population de Perdrix sauvage pondus au cours d'une même semaine, et le poids moyen obtenu est de 19,85 plus ou moins 0,2g. Sachant que, les œufs perdent du poids pendant la couvaison. Cette moyenne est supérieure à celle avancée en Tunisie en 1979 (18,13 g) et sensiblement inférieure à celle avancée par AKIL et BOUDJADA (1996) dans la région de Yakouren où ils ont estimé le poids frais moyen à 20 g.



**Figure 14:** Œuf de Perdrix Gamba (original).

#### 9.4. La couvaison

D'après CRAMP et SIMMONS (1980) ; ALAOUI, (1985) et AUFRADET, (1996), la poule commence à couvrir son nid quand la ponte est terminée. Selon AKIL (1998), elle attend 24 heures, par contre MAGHNOUJ (1983) affirme que ce n'est que seulement deux à cinq jours après la ponte du dernier œuf qu'elle commence à couvrir. La période de couvaison dure 24 jours, elle est rarement de 25, 26 et 27 jours. La poule ne quitte son nid que pour aller se nourrir deux à cinq fois par jour pour la durée d'un quart à une heure à chaque fois (MAGHNOUJ, 1983, AKIL, 1998). Tandis que pour la Perdrix Grise, la durée totale d'absence hors du nid a une durée de deux à trois heures par jour. Elle quitte le nid à chaque fois pendant 15 à 55 minutes (AUFRADET, 1996).

Par temps pluvieux, la poule ne quitte pas le nid. La durée et l'intensité de pluie provoquent l'abandon du nid, donc elle est très néfaste pour la réussite des couvées (MAGHNOUJ, 1991). Durant la période de la couvaison, les coqs quittent les poules, ils forment des petits groupes de trois quatre coqs. On les entend rarement chanter (MAGHNOUJ, 1983).



**Figure 15:** Femelle de la Perdrix Gamba en période de la couvaison (original).

#### 9.5. L'éclosion

Les poussins sont nidifuges, ils quittent le nid aussitôt après leur naissance (AUFRADET, 1996 ; MAGHNOUJ, 1983 et ALAOUI, 1992). Le pic d'éclosion a lieu généralement à la mi-

juin avec un taux de réussite de 95 à 100% (AKIL et BOUDJADA, 1996 et AKIL, 1998), et il s'étale jusqu'au mois de juillet (ALAOUI, 1992). Pour MAGHNOUJ (1983), le pic d'éclosion est à la fin Juin en plaine et à la mi-Juillet en montagne.

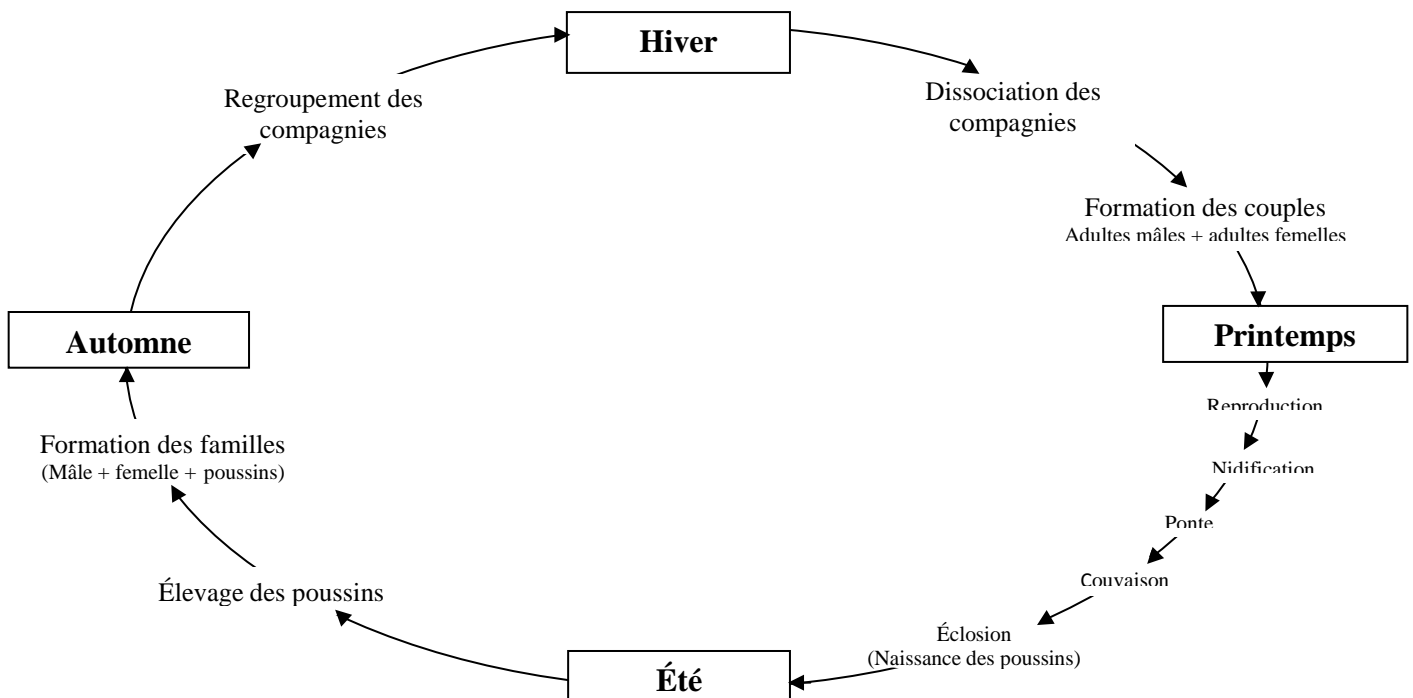
MAGHNOUJ (1991) a évalué la taille moyenne de la famille, à la première éclosion, à 12,44 poussins par nid et seulement 7 poussins par nid vers la mi-juillet pour les pontes de remplacement. Le taux d'éclosion est de 91 à 97% au Maroc.

**9.6. L'élevage des poussins et la formation des compagnies**

Le premier jour, le poussin n'a pas de nourriture à rechercher, le jaune d'œuf qui subsiste lui permet de ne pas s'alimenter. C'est à partir du deuxième jour que va commencer, sous la conduite des parents, l'alimentation essentiellement sous forme d'insectes les trois premières semaines (AUFRADET, 1996).

Les poussins ont un besoin impératif de leur parent : réchauffement, apprentissage, de divers fonctions sociales, jusqu'à l'âge de quatre à six semaines, suivant les régions et les conditions climatiques (ANONYME, 1986).

Dès la naissance, les poussins ou pouillards quittent le nid et ils sont conduits par la mère (MAGHNOUJ, 1983), ou par les deux parents (CRAMP et SIMMONS, 1980 ; ALAOUI, 1985), pour la recherche de la nourriture tout au tour du nid. D'après MAGHNOUJ (1983), les jeunes pouillards peuvent voler à l'âge de 10 à 15 jours, et peuvent quitter alors leur territoire. Ils forment avec leurs parents une nouvelle compagnie. Cette dernière peut accueillir d'autres compagnies jusqu'à la nouvelle dispersion en Décembre-Janvier, date à la quelle les jeunes de l'année commencent à se chercher des partenaires.



**Figure 16:** Cycle annuel de la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*).

### 9.7. L'espérance de vie

Pour la Perdrix Grise, la durée de vie maximale en captivité est d'environ 7ans. Dans la nature, l'espérance de vie est beaucoup plus courte. La prédation, les accidents, les mauvaises conditions climatiques sont des épreuves difficiles à surmonter (AUFRADET, 1996).

Selon PALUDAN (1963) in BIRKAN (1979), la durée de vie chez la Perdrix Grise (*Perdix perdix*) est de sept ans et sept mois (durée de vie potentielle) dans des conditions d'existence optimales (en élevage) et de cinq ans et deux mois (durée de vie maximum) pour un oiseau vivant dans la nature (cas d'un oiseau lâché).

Pour THONON et *al.*, (1977), la durée moyenne de vie d'une Perdrix se situe entre sept et neuf mois. Ce chiffre très faible étant principalement dû à la chasse. Toutefois, les oiseaux qui survivent au premier hiver, peuvent espérer atteindre 16 à 20 mois. Il ne semble pas, dans les conditions naturelles, que la Perdrix Grise puisse dépasser l'âge de cinq ans (conditions exceptionnelles). Le cycle d'une population étant généralement révolu en trois à quatre années.

## 10. Facteurs agissant sur la dynamique des populations de la Perdrix Gambra

### 10.1. Facteurs climatiques

En période de couvaison et d'éclosion, le rôle de la pluie va être crucial pour la reproduction. C'est d'abord la poule qui va être confrontée à la pluie. Pour protéger les œufs, elle peut rester 36 heures immobiles pour garder le nid au sec. Mais, si la pluie persistante, elle quittera, parce qu'elle n'est pas capable de se réchauffer et de se sécher (AUFRADET, 1996). L'action directe de ces facteurs climatiques se manifeste principalement par la réduction de la nourriture disponible (GUIRAUD et HAVET, 1983).

### 10.2. Facteurs biotiques

#### 10.2.1. Les maladies

D'après AUFRADET (1996), toute population animale sauvage vivante intégrée dans la nature, est soumise à la prédation et à des agents (parasites, virus, bactéries) qui provoquent des maladies parasitaires tel que la syngamose.

La Perdrix Gambra peut être affectée d'une maladie qui est la peste aviaire. Cette maladie atteint également les volailles domestiques. En nature, les renseignements sont très rares, mais SALEZ (1946) a signalé la coccidiose à Theniet El-Had en 1936.

#### 10.2.2. Prédation

Selon AUFRADET (1996), la prédation a un rôle important car elle contribue à limiter le nombre des individus, en éliminant les plus jeunes, les plus âgés ainsi que les animaux déficients.

Après une étude dans une région du Maroc (Sud-ouest de Rabat), WADSAK (1992), a décrit et dressé une liste des principales espèces prédatrices de la Perdrix Gamba à savoir: Les mammifères: le Renard (*Vulpes vulpes*), le Sanglier (*Sus scrofa*), la Genette (*Genetta genetta*), la Mangouste (*Herpestes ichneumon*), le Chacal doré (*Canus aureus*). En plus, les rapaces comme: l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*), et le Faucon lanier (*Falcon biarmicus*).

### 10.2.3. Compétition

La compétition pour la nourriture est en fonction de l'abondance et de la structure des populations. Elle existe à trois niveaux : compétition pour les sites de nidification, compétition pour le territoire ou domaine vital et compétition pour la nourriture. La période de la fin d'hiver est marquée par une compétition intrinsèque pour la nourriture plus vive (GUIRAUD et HARVET, 1983).

### 10.2.4. L'impact de l'homme

La perte d'habitat est l'une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité. Le 20<sup>ème</sup> siècle a vu une profonde modification des pratiques agricoles. Entre autres, l'intensification des pratiques agricoles a eu un effet négatif sur les populations de Perdrix (JUNTA DE ANDALUCIA 1995, 1996 in VARGAS *et al.*, 2006). L'utilisation des produits phytosanitaires a pu avoir un effet direct sur les individus par contamination (JOHNSTON *et al.*, 1996 in LE DU, 2009). De nombreux cas de suspicion d'intoxication par des produits phytosanitaires ont été confirmés par les analyses chimiques (BRO *et al.*, 2009). Chez la Perdrix, le Thirame (Fongicide appartenant au groupe des Dithiocarbonates) provoque le blocage de la ponte (LAVAU et GROLLEAU, 1983).

Les pratiques agricoles entraîne a limité les haies et les champs; cette diminution découle a une diminution des ressources et affecte les capacités de reproduction (RANDS, 1987). En plus, l'agriculture est responsable de la forme des habitats dans lesquels la plupart des animaux doivent vivre en particulier les oiseaux gibiers (RANDS et HUDSON, 1988 ; PONCE-BOUTIN *et al.*, 2006). Ainsi en milieux méditerranéens, la déprise agricole entraîne une fermeture progressive des milieux vers de la garrigue et le maquis (PONCE-BOUTIN *et al.*, 2006). Ces transformations profondes sont défavorables aux espèces liées a ces milieux ouverts, typiquement méditerranéenne, tel que la Perdrix Rouge (LE DU, 2009).

### 10.3. Capacité d'accueil du milieu

La capacité d'accueil d'un milieu pour une population animale intègre donc des phénomènes d'ordre écologiques, mais également des phénomènes éthologiques notamment la compétition interspécifique (GUIRAUD et HARVET, 1983). Selon MAGHNOUJ (1983), un couvert végétal stable au cours de la période de reproduction est très déterminant pour la

nidification de la Perdrix et pour la distribution des couples au printemps. BIRKAN (1977b) a remarqué que la densité des couples augmente en fonction de la nature de la végétation (tableau 4).

**Tableau 4:** Relation entre la densité des couples des Perdrix Grise (*Perdix perdix*) et le type d'occupation du sol dans un territoire de chasse situé près de Provins (BIRKAN, 1977b).

Indices	Densité (couple/ 100ha)	Nature de la végétation
0	Nulle	Terre nue
1	Faible (moins de 16)	Orge et Blé de printemps
2	Moyenne (16 à 35)	Blé d'hiver
3	Forte (25 à 70)	Luzerne
4	Très forte (plus de 70)	Luzerne (en pâture)

# CHAPITRE II

## Matériel et Méthodes





L'objectif de ce chapitre est de décrire la méthodologie appliquée et les étapes du cycle biologique de notre matériel biologique ayant fait l'objet de suivi et de mesures.

→ Le suivi en laboratoire : nous présentons les techniques de manipulation et de mesures effectuées sur les échantillons des deux lignées (rapides et lentes), élevées et contrôlées au centre cynégétique de Zéralda.

→ Le suivi des populations naturelles : Nous exposerons la méthodologie appliquée, en vue de cerner la structure des populations naturelles au niveau de deux stations d'études de l'Algérois (Zéralda) et de l'Oranie (Chlef). Les différents paramètres biodémographiques sont analysés, en rapport avec le succès de la reproduction et la survie des jeunes et des adultes.

## **PROTOCOLE I. L'expérimentation en laboratoire**

### **1. Origine du matériel biologique**

Les oiseaux reproducteurs concernés par notre étude (N=180 couples), sont de la dixième génération (F<sub>10</sub>), ils sont les descendants d'une population fondatrice installée en 2000 au centre cynégétique de Zéralda et dont les parents sont originaire de la région de Beni – Slimane, wilaya de MEDEA (36 14'03.38LN et 319'26.20LE).

Depuis la fondation de cette lignée d'élevage, celle-ci fait l'objet d'un programme de d'amélioration génétique en vue de disposer d'une lignée de repeuplement (BOUKRABOUZA et *al.*, 2003 et BELHAMRA, 2005).

#### **1.1. Conservation hivernal des reproducteurs**

Le dispositif de conservation hivernal est conçu de manière à empêcher le contact visuel mais pas les contacts auditifs (GAVARD. GONGALLUD, 2000). En d'hiver, les mâles et les femelles sont séparés en groupes homo-sexués dans des parquets, distants l'un de l'autre de 100 m. Au fur et à mesure qu'on se rapproche du printemps, les mâles émettent des vocalisations ce qui permet à l'ensemble de la population de se synchroniser.

#### **1.2. Installation des reproducteurs au printemps**

Au mois de Février et par une belle journée et tôt dans la matinée nous avons procédé à l'installation des femelles au niveau de l'unité. Une fois cette opération achevée nous avons introduits les mâles par petits lots. Nous avons observé les comportements de parade et d'invitation au nid.

#### **1.3. Unité reproducteurs**

Celle-ci couvre une superficie de 1500 m<sup>2</sup>, divisée en 12 parquets de ponte d'une superficie de 125 m<sup>2</sup> chacun. La capacité de ces parquets est de 40 couples (Fig.17).



**Figure 17:** Cage d'une unité de reproduction à appariement libre de la Perdrix Gamba au centre cynégétique de Zéralda (original).

#### 1.4. Alimentation des reproducteurs

Un aliment de type « poule pondeuse » est fourni aux Perdrix, pendant la période de ponte, qui est un aliment complet, supplémenté et vitaminé. Cet aliment est composé selon l'ONAB de Maïs, Tourteau de Soja issues de meunerie, Calcaire, Phosphates, Sel, acides aminés, oligo-éléments, poly-vitamines, antioxydants, facteurs de croissance (antibiotiques). Les suppléments sont les antibiotiques, la flavomycine, les antioxydants B, H, T et les vitamines A, E, D3.

La nourriture est distribuée une fois par semaine pour ne pas déranger et stresser les oiseaux au cours de la ponte.

#### 1.5. Collecte et tri des œufs

Après un ramassage hebdomadaire de chaque série, depuis le (15/03 jusqu'à 07/06/2011), on a collecté 13 séries. Les œufs sont déposés dans des plateaux, puis triés. Ils sont conservés dans une salle de stockage, après qu'ils soient désinfectés par une fumigation (KMn4) et au formol, pour éviter toute contamination probable durant la phase d'incubation.

#### 1.6. Matériel utilisé

##### 1.6.1. Incubateur

L'incubateur utilisé est un incubateur VICTORIA I-72 professionnel de grande dimension (Fig.18). L'appareil est doté de systèmes de sécurité innovants qui permettent de surveiller constamment la température de fonctionnement, à l'aide de dispositifs d'alarme définis sur les valeurs de température minimale et maximale. Le retournement quotidien des œufs est effectué par un dispositif mécanique approprié, qui grâce à un fonctionnement constant automatique, favorise une formation correcte de l'embryon, empêchant les adhérences nuisibles aux parois de l'œuf. Le VICTORIA I-72 de dimensions (2850 x 1980 x 2460 h) a une capacité en œufs de

Perdrix égale à 18144. La durée de l'incubation des œufs de Perdrix est de 24 jours. Les œufs sont mis dans l'incubateur pendant 21 jours.



**Figure 18:** Incubateur Victoria I-72 (original).

- ✓ **Température :** la température de l'incubation idéale est de 37,7 à 38,7c°. Les erreurs de réglage de température expliquent la plupart des échecs d'où son ajustement avec soin. Un thermomètre incorporé à la machine permet de vérifier la température et donc de placer les œufs dans les bonnes conditions.
- ✓ **Hygrométrie :** l'hygrométrie optimale se situe entre 40 et 50%. Les pertes quotidiennes d'eau par les œufs à travers les pores des coquilles augmentent régulièrement au cours de la durée de l'incubation. Au 21<sup>ème</sup> jour d'incubation, la perte totale représente 15 à 16% de poids initial de l'œuf. Afin de maintenir cette évaporation à un taux optimal d'humidité, elle doit être contrôlée pour que l'embryon se développe normalement.
- ✓ **Teneur de l'air en oxygène et en gaz carbonique :** l'aération est assurée par des trous de ventilation se trouvant sur le couvercle. Ces deux trous permettent une bonne oxygénation et une élimination des gaz carboniques, résultant de la consommation d'oxygène à travers les pores.

### 1.6.1. Éclosoir

C'est une couveuse artificielle de marque Victoria I-72 (Fig.20), dans laquelle, les œufs sont placés à l'âge de 21 jours, pour séjourner pendant 3 jours, après avoir effectué une opération de Mirage (Fig.19) pratiquée à l'aide d'un mire-œufs (contrôle de fertilité des œufs). Il s'agit d'une opération qui se pratique à partir du 10ème jour d'incubation dans une chambre obscure, pour examiner les œufs un par un, afin de trier les œufs fécondés (sombres) et les œufs non fécondés (clairs).



**Figure 19:** Le mirage (original)

Ensuite, les œufs fécondés sont mis à dans un plat, dans des casiers à fond horizontal, dont la température est maintenue constante à 37,5°C, l'humidité relative varie de 67% le premier jour à 86% le troisième jour. Quand la plupart des œufs sont éclos (12 à 48 heures), les poussins sont enlevés et placés dans une éleveuse artificielle où ils séjournent pendant trois (3) jours.



**Figure 20:** Éclosoir Victoria I-72 (original).

### 1.7. Les paramètres zootechniques

L'objectif est de contrôler les paramètres biologiques. A cette fin, nous avons procédé à l'identification de la qualité des œufs en calculant :

- L'estimation de l'évolution de la consanguinité.
- Le nombre des œufs ramassés.
- Le taux de ponte.
- Le nombre d'œufs incubés.
- Les œufs avariés (œufs non fécondés, mortalité embryonnaire).
- La production de poussins.

- Le taux d'éclosion.

**1.7.1. Estimation de l'évolution de la consanguinité**

On peut mettre en évidence des problèmes liés à la consanguinité en calculant le coefficient de consanguinité  $F_x$ , de certains animaux et en regardant si certaines caractéristiques leur sont associées.

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 qu'ils 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 WRIGHT (1931)

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

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

$Ne$  : désigne l'effectif efficace de la population, obtenu par la formule suivante :

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

$Nm$  et  $Nf$  : désignent les 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  $F_n = 1/2 Ne$

Soit donc :

$$F_n = 1/2(4Nm + 4 Nf) = 1/8 Nm + 1/8 Nf$$

**1.7.2. Le taux de ponte**

L'évolution de l'intensité de ponte de la phase de reproduction est donnée par la formule suivante :

$$I_p = \frac{Q \cdot 100}{N \cdot K}$$

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

N : Nombre des femelles présentes dans les parquets.

**1.7.3. Le taux de fécondité**

Le taux de fécondité est le rapport des œufs fécondés par le nombre d'œufs incubés.

Il est donné par la formule suivante :

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

$$OF = NOI - OC$$

**1.7.4. Le taux d'éclosabilité**

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

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

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

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

**1.7.5. Le taux de viabilité**

$$VIA (\%) = \frac{SV \cdot 100}{EP}$$

**I<sub>p</sub> (%)** : taux de ponte

**FEC (%)** : taux de fécondité.

**OF** : nombre d'œufs fécondés.

**NOI** : nombre d'œufs incubés.

**OC** : œufs claires.

**EC(%):** taux d'éclosion.

**PE :** production de poussins (nombre de poussins produits).

**ECB :** taux d'éclosabilité.

**Via (%) :** taux de viabilité.

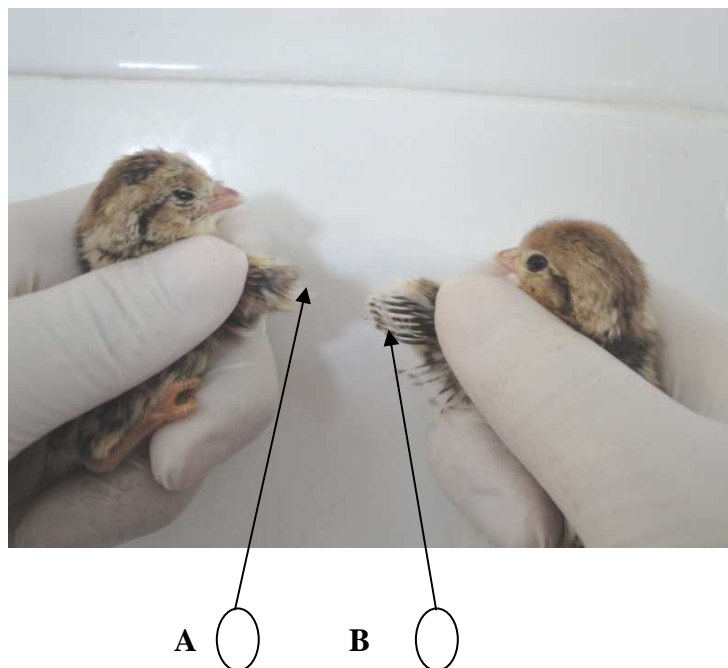
**SV :** viabilité.

## 2. La sélection des poussins

Après l'éclosion des œufs (Fig.21), les rémiges des poussins d'un jour à emplument rapide sont plus longues que les plumes de couvertures des ailes, contrairement à ce qui se voit chez les poussins à emplument lent (Fig.22).



**Figure 21:** Poussins juste après l'éclosion (original).



**Figure 22:** La forme lente (A) et rapide (B) des rémiges (original).

### 2.1. Élevage des poussins

Après l'opération de la sélection (rapide, lent), les poussins sont ensuite transférés au bâtiment d'élevage pour les besoins de notre expérimentation. A partir de deux échantillons  $N_1 = 10$  de la lignée rapide et  $N_2 = 10$  de la lignée lente, nous les avons transférés dans deux chambres, pour suivre la vitesse de croissance de ces poussins et définir leurs énergies métabolisables ainsi que leurs indices de consommation dans un intervalle de 0 à 10 semaines chez les deux lignées (rapide et lent). Ces chambres de  $16m^2$  sont équipées d'un abreuvoir, mangeoire, des éleveuses, un radiant et un thermomètre (Fig.23). Durant les 24 heures qui suivent leurs naissances, les poussins ne doivent disposer que de l'eau tempérée (20 à 25°C).



Figure 23: L'équipement des chambres (original).

### 2.2. Matériel de mesures

- ❖ **Balance électronique** : le poids des poussins est déterminé à l'aide d'une balance électrique de précision (510grs).
- ❖ **Pied à coulisse électronique**: c'est un instrument de mesure de la longueur du tarse en (mm) constitué de deux becs à écartement variable et d'un vernier.
- ❖ **Règle graduée en millimètre** : c'est un instrument de mesure de la taille de l'aile pliée. La valeur lue correspond à la distance comprise entre l'articulation pliée du poignet et la plus longue des rémiges primaires.

### 2.3. Conduite de l'expérimentation

La période de démarrage des poussins est une période sensible. Pour cette raison on a résumé les principales activités dans le tableau ci-dessous.



**Tableau 5:** Chronologie des principales tâches liées à la période de démarrage des oiseaux.

Jour (J)	Tem. (°c)	Lumière	Activités
J-2			Préparation de la poussinière et désinfection au formol gazeux + aération
J-2			Mise en place de la litière et du matériel (mangeoires-abreuvoires)
J-0	36 à 38°C	24H	Remplissage des abreuvoirs. Remplissage des mangeoires 2h après l'installation. Contrôle de la température de la disposition des oiseaux.
J+2	36 à 38°C	24H	Nourrissage et observation des oiseaux
J+3	36 à 38°C	24H	Nourrissage et observation des oiseaux + brassage de la litière
J+4	36 à 38°C	24H	Idem
J+5	35 à 36°C	24H	Abaissement de la température
J+6	35 à 36°C	24H	Idem
J+7	35 à 36°C	24H	brassage de la litière
J+8	35 à 36°C	24H	Incorporer des mangeoires linéaires pour habituer les oiseaux au changement de matériel
J+9	33 à 34°C	18H	Abaissement de la température et de la durée d'éclairage
J+10 à 21	33 à 34°C	18H	Entretien régulier des oiseaux
J+21	30 à 32°C	16H	Abaissement de la température + nouvelle baisse de la durée d'éclairage

Après, la conduite de l'expérimentation se déroule pendant 70 jours comme suit :

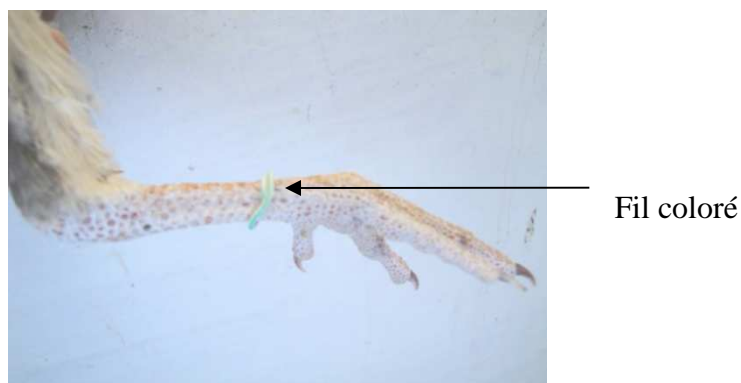
- ✓ Distribution journalière d'aliments de croissance et mesures de la consommation pour chaque mangeoire de deux lignées pour estimer l'indice de consommation qui est :

$$IC = \text{Quantité d'aliment consommé (g)} / \text{Poids vif total produit (g)}$$

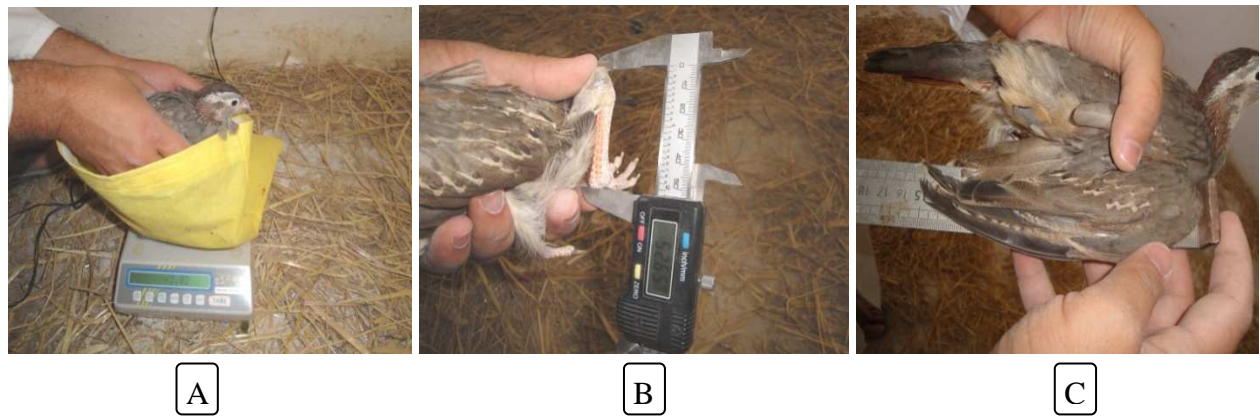
- ✓ Nous avons inséré des fils de différentes couleurs sur le tarse de chaque poussins (Fig.24) pour les mesures hebdomadaires (Fig.25) de poids en (g); la taille de l'ail plié en (mm); la longueur du tarse en (mm). D'après NOTT et TAYLOR (1993), l'énergie métabolisable est :

$$EM \text{ (Kcl/j)} = 97,88 \times (\text{poids(kg)})^{0,723}$$

- ✓ Contrôle de l'état sanitaire des poussins et le taux de mortalité.



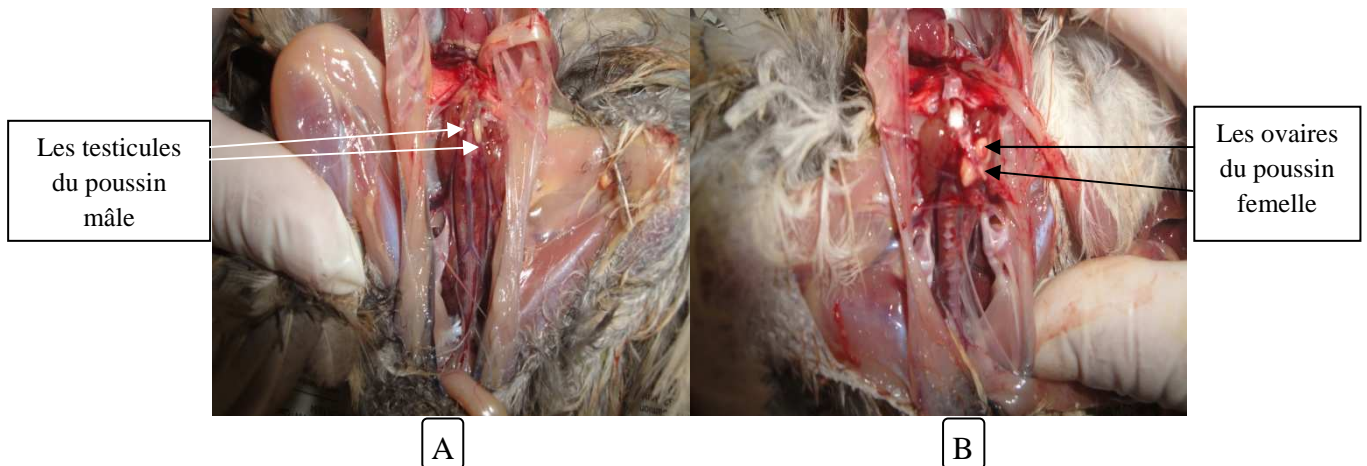
**Figure 24:** Marquage (original).



**Figure 25:** Mesure du poids (A), du tarse (B) et l'aile pliée (C) (original).

#### 2.4. Le sexage des poussins a posteriori

Après un suivi des mesures et des observations, pendant 70 jours, et afin de conclure les observations, nous avons décidé de sacrifier les animaux pour la détermination du sexe de chacun.



**Figure 26:** Les appareils génétiques male (A) et femelle (B) des poussins à l'âge dix semaines (original).

#### 2.5. Méthodes d'analyses et de traitements des données

Pour l'exploitation des données acquises de chaque paramètre, nous avons réalisé une analyse qui permet de comparer les moyennes obtenues de chacun des caractères étudiés pour les deux séries Rapide et Lente.

Le traitement statistique de vitesse de croissance des caractères biométriques mesurés (poids, aile pliée, tarse) et l'énergie métabolisable ont été analysés à l'aide des logiciels STATVIEW et STATISTICA 6.

Cette analyse prend en compte les effets génétiques (lignée) et les effets sexes ( $\sigma$  &  $\rho$ ). Elle est suivie par des comparaisons des moyennes 2 à 2, à l'aide du Test à posteriori de PLSD de FISHER avec une probabilité ( $\alpha=5\%$ ).

**PROTOCOLE II. Suivi de la dynamique de la population dans la nature****1. Description des zones d'études****1.1. Situation géographique des zones d'étude****1.1.1. La Réserve de Chasse de Zéralda**

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

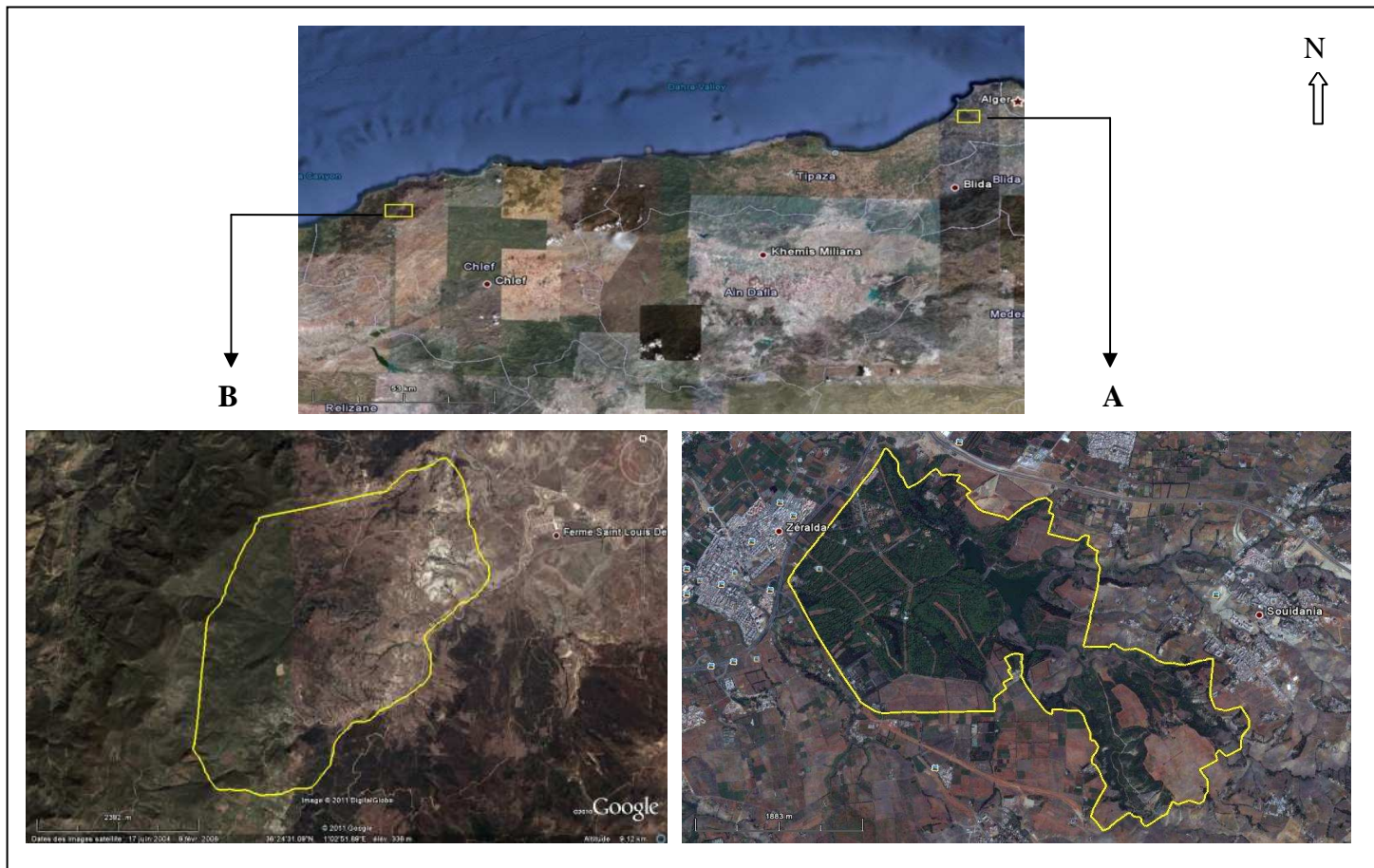
Le Site d'étude est localisé au niveau de la Réserve de chasse de Zéralda. Elle a pour coordonnées 36 53' LN et 2 52' LE. La station est à environ 30 km à l'Ouest d'Alger, au lieu dit Forêt des Planteurs (Fig.27). La zone d'étude appartient à une classe altitudinale qui varie de 5 à 183.4m. Elle s'étend sur une superficie de 634.84 ha, Elle est limitée successivement par quatre communes :

- Au Nord par la commune de Staoueli ;
- Au Nord -Est par la commune de Souidania ;
- Au Sud- Est par la commune Rahmania ;
- Au Sud –Ouest la commune Mahelma.

**1.1.2. La forêt domaniale de Taghzoult (canton Guelmam el Bakht) de la Wilaya de Chlef**

Le territoire pris en compte dans le cadre de cette étude est située à 80 km au Nord-ouest du chef lieu de la Wilaya de Chlef (Fig.27). Elle a pour coordonnées 36°-24'LN et 1°-02'LE, elle s'étend sur une superficie de 647 ha. La zone est localisée au niveau du canton Guelmam el Bakht, forêt domaniale de Taghzoult à 415m d'altitude. Elle est limitée successivement par trois communes :

- Au Nord par la commune d'El-Marsa;
- A l'Ouest par la commune de Moussadak;
- Au Sud et Est par la commune Thalassa.



**Figure 27:** Carte de situation géographique des zones d'étude ; la Réserve de Chasse de Zéralda (A) et la forêt de Chlef (B) (Google Earth 2010).

## 1.2. La richesse faunistique des zones d'étude

### 1.2.1. La richesse faunistique de la réserve de chasse de Zéralda

La zone d'étude recèle une grande richesse en faune sauvage, du fait de l'hétérogénéité de sa végétation. Sa richesse en vertébrés composés des espèces d'oiseaux, des espèces de mammifères et espèces de reptiles et amphibiens, ainsi que les insectes (Annexe 01-02-03-04).

### 1.2.2. La richesse faunistique de la forêt de Chlef

La zone d'étude abrite une faune riche et diversifiée, du fait de l'hétérogénéité de sa végétation, donc de la diversité des milieux avec une richesse en vertébrés composés des espèces d'oiseaux, de mammifères, des espèces de reptiles et les amphibiens (Annexe 05-06-07).

## 1.3. La richesse floristique des zones d'étude

### 1.3.1. La richesse floristique de la réserve de chasse de Zéralda

Le territoire de la réserve est caractérisé par des parcelles cultivées relativement importantes et représentant 53% de la superficie totale dont 38% de céréale (orge, blé et avoine) et 15% de plantations arboricoles. Les formations naturelles couvrent 44% (Annexe 08) dont 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 d'étude 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 le territoire nord de la zone d'étude.

### **1.3.2. La richesse floristique de la forêt de Chlef**

Ce territoire est caractérisé par une formation végétale ligneuse à base de chêne liège (*Quercus suber*) dégradé (incendies répétées), des plantations fruitières rustiques, (Figuier, Olivier, Abricotier, Amandier.....) d'une superficie de 19 ha et 15ha de céréalicultures divisée en 16 parcelles d'environ 1ha chacune.

Les espèces végétales rencontrées dans ce territoire sont constituées par les espèces ligneuses, rustiques telles que les variétés de figuiers et de figue de barbarie en mélange avec des autres espèces spontanées (Annexe 09).

## **2. Synthèse bioclimatique des zones d'études**

Parmi les facteurs climatiques, la pluviométrie et la température en sont les principaux. Leur combinaison constitue un élément important pour la caractérisation des écosystèmes de type méditerranéen, car elle détermine leur distribution et leur développement (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

Pour caractériser le climat de chaque zone d'étude nous avons utilisé :

- Les données climatiques de la station d'Alger (altitude:25m, latitude: 36°41'N, longitude: 3°13'E) qui ont été calculées sur 30 années d'observation (1975-2005), fournies par l'ONM (Office National de la Météorologie), vu l'absence de station météorologique à Zéralda.
- La station météorologique (Bureau Assistance Météorologique de Chlef). Les données pluviométriques de la série 1999 - 2008. A partir de ces données nous calculons la pluviométrie et la température moyennes annuelles de la région de Chlef.

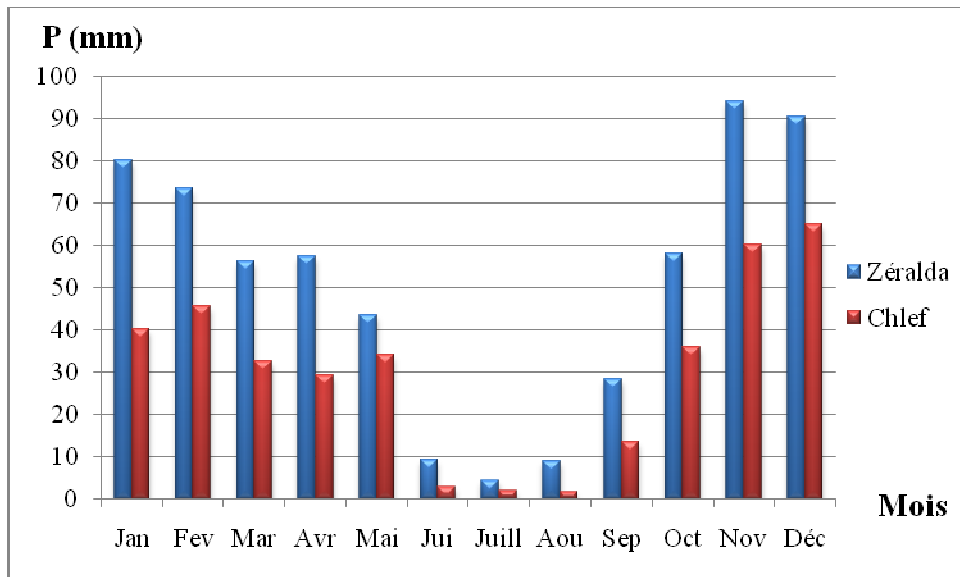
### **2.1. La pluviométrie**

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984).

La pluviosité moyenne mensuelle et la somme annuelle des stations d'étude sont enregistrées dans le tableau 6 et la figure 28 ci-dessous.

**Tableau 6:** Pluviosités moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la zone de Zéralda pour la période (1975-2005) et la zone de Chlef pour la période (1999-2008).

Mois Station	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Zéralda « P(mm) »	80	73,4	56,2	57,5	43,5	9,2	4,4	9	28,4	57,9	93,9	90,3	603,7
Chlef « P(mm) »	40,1	45,5	32,7	29,3	34,1	3	1,96	1,81	13,5	35,97	60	64,9	362,84



**Figure 28:** Précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la zone Zéralda pour la période (1975-2005) et la zone de Chlef pour la période (1999-2008).

→ La période pluvieuse à Zéralda s'étale du mois de Novembre à Février (Fig.28), avec un maximum de précipitations enregistrées au mois de Novembre (93,9 mm). L'été reste la saison la plus sèche avec un minimum de pluviométrie pendant le mois de Juillet (4,4 mm). Cette station se caractérise par des précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 603,7 mm. Ce qui pourrait correspondre sur le terrain à une bonne production de biomasse

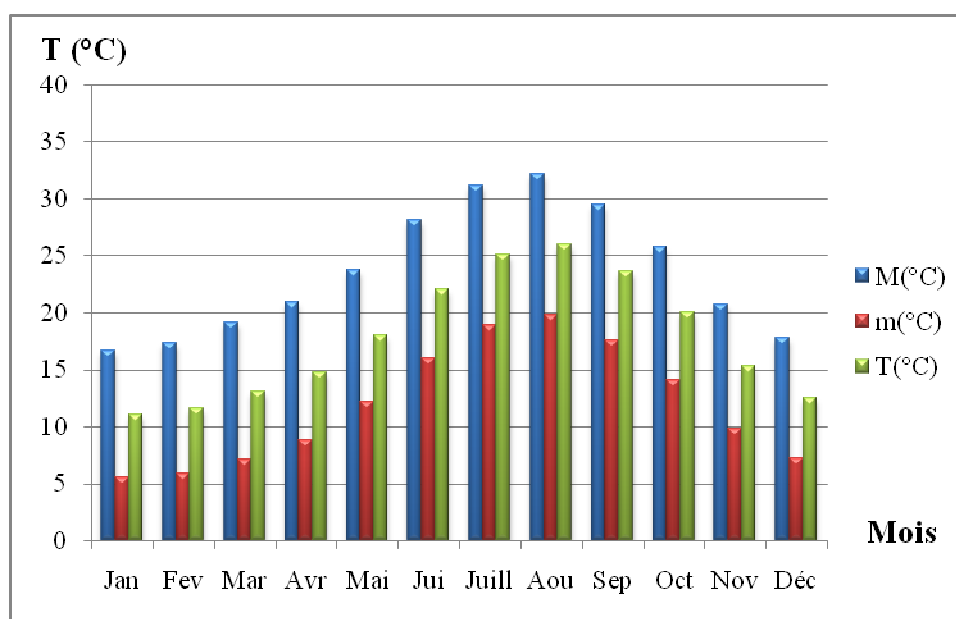
→ En ce qui concerne la deuxième station située à Chlef, nous notons que la période pluvieuse s'étale aussi du mois de Novembre à Février (Fig.28), mais avec un maximum de précipitations au mois de Décembre (64,9 mm). L'été reste la saison la plus sèche avec un minimum atteint au mois d'Août (1,81 mm), les précipitations moyennes annuelles enregistrées sont de 362,84 mm. Nous pouvons dire que d'un point de vue répartition dans le temps des pluviométries les deux zones se superposent mais Zéralda est beaucoup plus arrosée par rapport de Chlef avec des fréquences des pluies importantes le long des années.

## 2.2. La température

D'après RAMADE (1984), la température représente chez la totalité des espèces un des facteurs limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. Chez les oiseaux, le déclenchement hormonal de la construction des nids semble spécialement sous le contrôle de la température (DORST, 1971). La température moyenne mensuelle et annuelle des stations d'étude est enregistrée dans les tableaux (7 et 8) et les figures (29 et 30) ci-dessous.

**Tableau 7:** Températures maximales, minimales et moyennes (M, m, T) mensuelles et annuelles de la zone de Zéralda (1975-2005).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy. Année
<b>M(°C)</b>	16,7	17,3	19,2	20,9	<b>23,8</b>	<b>28,1</b>	<b>31,2</b>	32,2	29,5	25,8	20,7	17,8	23,6
<b>m(°C)</b>	5,5	5,9	7,1	8,8	<b>12,2</b>	<b>16</b>	<b>18,9</b>	19,8	17,6	14,1	9,8	7,2	11,9
<b>T(°C)</b>	11,1	11,6	13,1	14,8	<b>18</b>	<b>22,1</b>	<b>25,1</b>	26	23,6	20	15,3	12,5	17,76

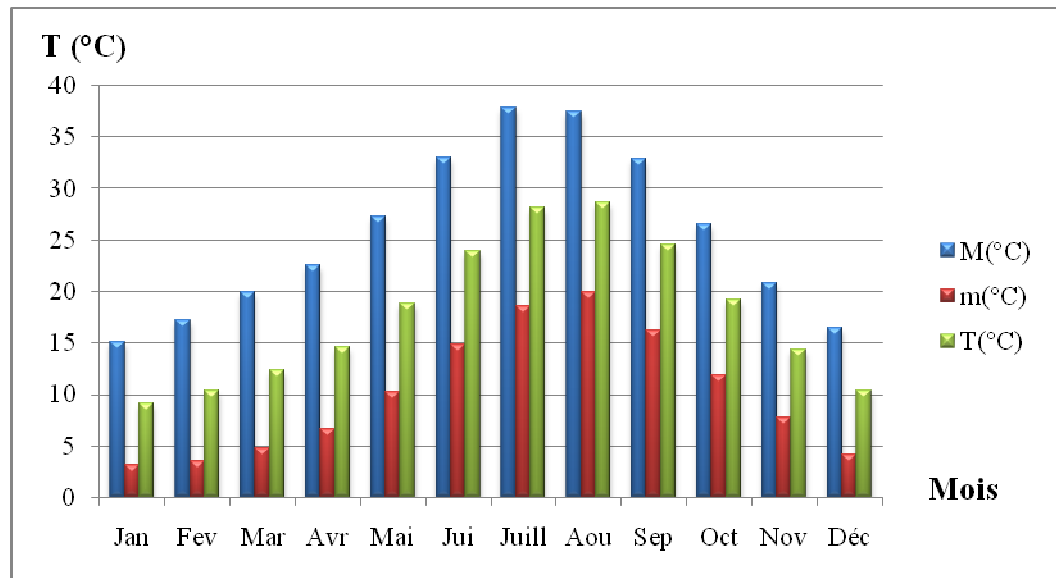


**Figure 29:** Températures moyennes mensuelles en (mm) de la zone Zéralda pour la période (1975-2005).

Les températures moyennes mensuelles pour la station de Zéralda montrent que le mois d'Août est le plus élevée (T= 26°C) et c'est le mois le plus chaud (Fig.29), avec la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" égal à 32,2°C. Le mois de Janvier est le mois le plus froid, avec la moyenne des températures moyennes mensuelles (T= 11,1°C) et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" égal à 5,5°C.

**Tableau 8:** Températures maximales, minimales et moyennes (M, m, T) mensuelles et annuelles de la zone de Chlef (1999-2008).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy. Année
<b>M(°C)</b>	15,1	17,2	19,9	22,5	27,3	33,0	37,8	37,5	32,9	26,5	20,8	16,5	38,48
<b>m(°C)</b>	3,1	3,5	4,8	6,6	10,3	14,8	18,6	19,9	16,2	11,9	7,8	4,2	10,14
<b>T(°C)</b>	9,1	10,35	12,4	14,6	18,8	23,9	28,2	28,7	24,55	19,2	14,3	10,35	24,31



**Figure 30:** Températures moyennes mensuelles en (mm) de la zone Chlef pour la période (1999-2008).

Les températures moyennes mensuelles pour la station de Chlef montrent que les mois de Juillet et d'Août sont les plus élevées ( $T = 28,7^{\circ}\text{C}$ ) en Août et ( $T = 28,2^{\circ}\text{C}$ ) en Juillet qui est le mois le plus chaud (Fig.30), avec la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" égal à  $37,8^{\circ}\text{C}$ . Le mois de Janvier est le mois le plus froid, avec la moyenne des températures moyennes mensuelles ( $T = 9,1^{\circ}\text{C}$ ) et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" égal à  $3,1^{\circ}\text{C}$ .

Alors la zone de Chlef est beaucoup plus chaude en été et plus froide en hiver par rapport à la zone de Zéralda.

### 2.3. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme Ombrothermique, permet de définir les périodes sèches (MUTIN, 1977). Le diagramme Ombrothermique est construit en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les températures moyennes sur l'axe gauche et les précipitations sur l'axe droit en prenant soin de doubler l'échelle des températures par rapport à celle des précipitations ( $P=2T$ ). Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953) "un mois est biologiquement sec, lorsque le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius".



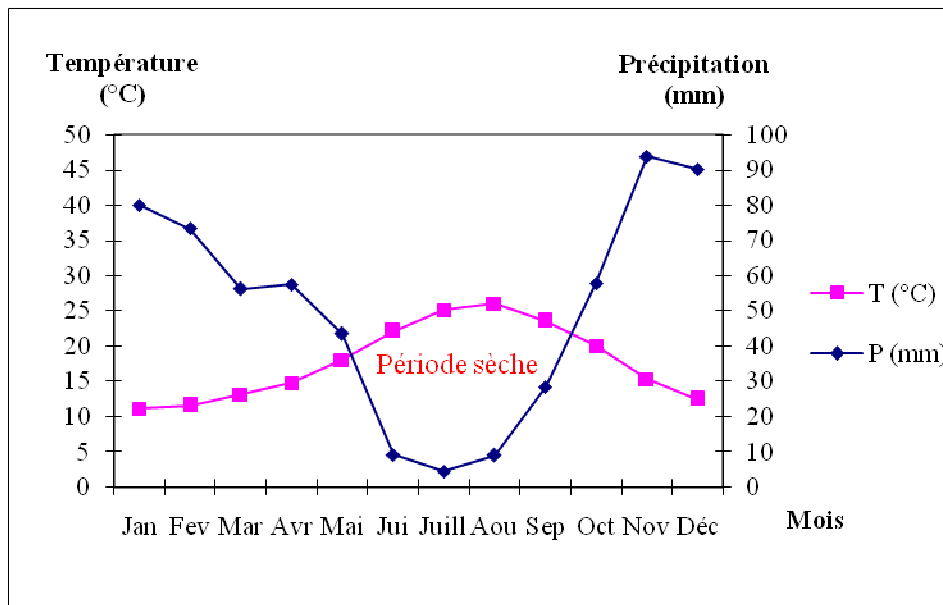


Figure 31: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la zone de Zéralda.

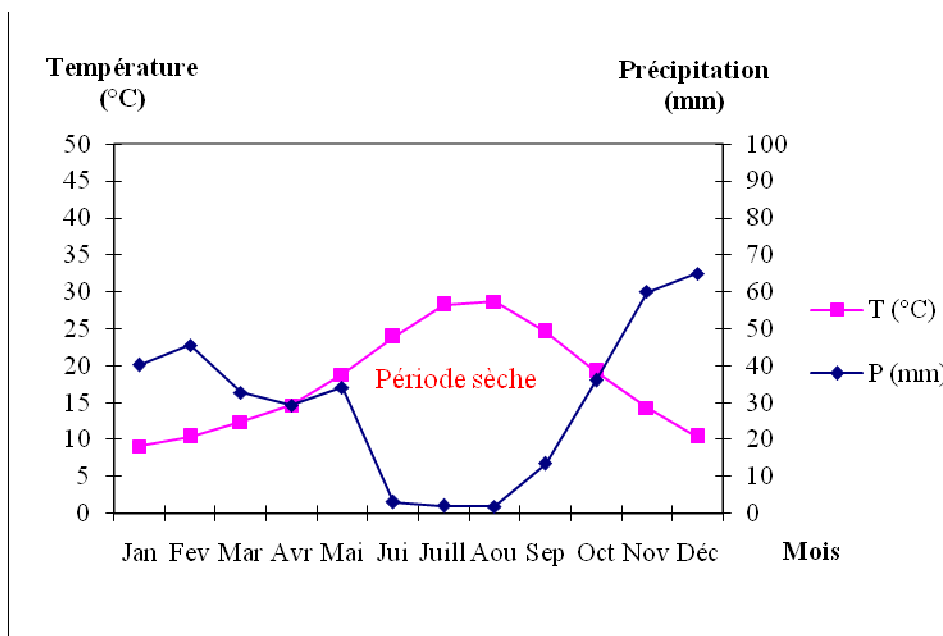


Figure 32: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) de la zone de Chlef.

On remarque d’après l’analyse des diagrammes Ombrothermiques que la période sèche dans la zone de Zéralda s’étale sur quatre mois (Fig.31), ce qui correspond de la fin Mai jusqu’à la fin Septembre. Par contre, la période sèche de la zone de Chlef s’étale sur six mois (Fig.32), du mi Avril jusqu’au mi Octobre.

#### 2.4. Climagramme pluviothermique d'Emberger (1955)

Ce Climagramme permet grâce au quotient pluviométrique d'EMBERGER (**Q**) spécifique au climat méditerranéen de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte des précipitations et des températures. La formule établie est la suivante :

$$Q_3 = 3,43 P / M - m$$

**Q<sub>3</sub>** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**M**: moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (°C).

**m**: moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (°C).

**P**: pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

**M-m** : amplitude thermique en (°C).

D'après les données climatiques des zones d'étude :

- Pour la zone de Zéralda : **P**= 603,7

$$M = 32,2 \quad \rightarrow \quad Q_3 = 77,55$$

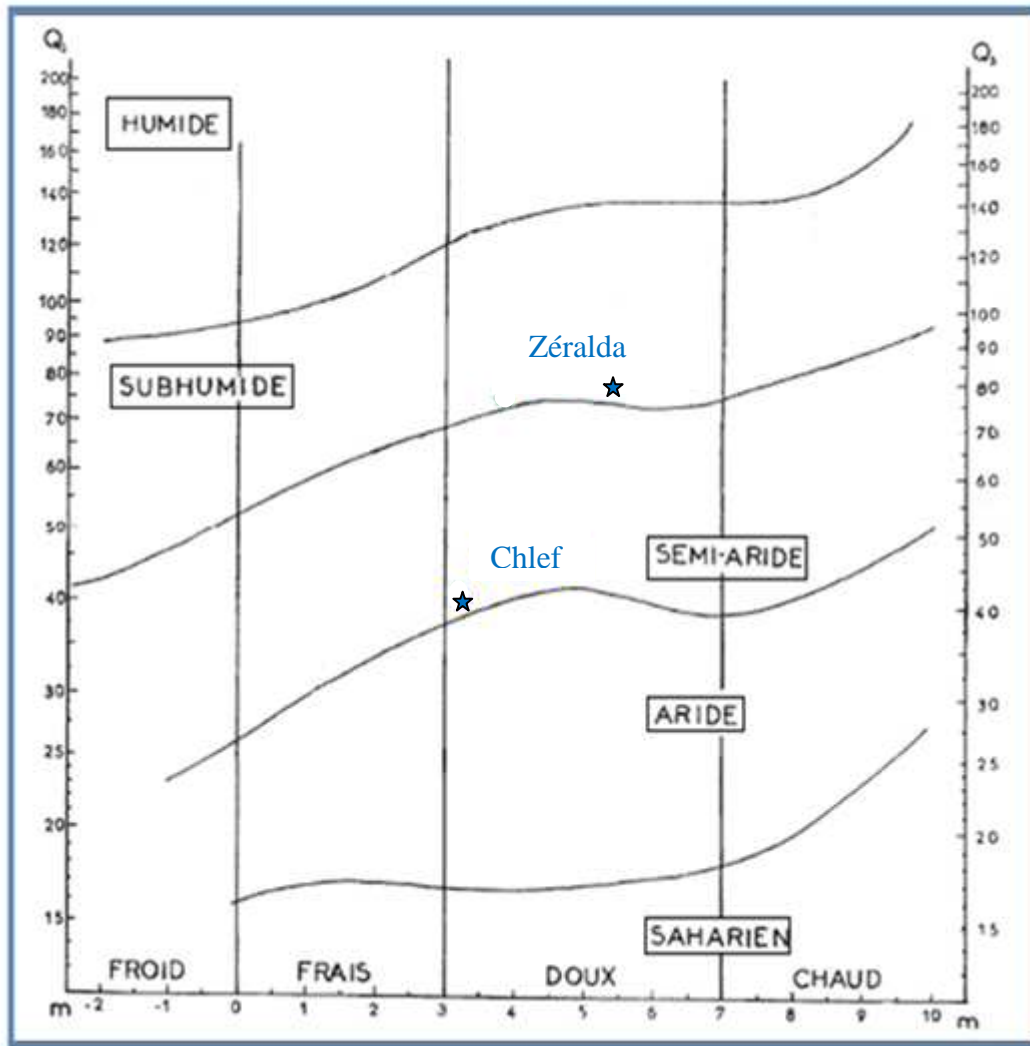
$$m = 5,5$$

- Pour la zone de Chlef : **P**= 362,84

$$M = 37,8 \quad \rightarrow \quad Q_3 = 35,86$$

$$m = 3,1$$

En portant ces valeurs ainsi que la température moyenne du mois le plus froid "m" (5,5°C) pour Zéralda et (3,1°C) pour Chlef sur le climagramme d'Emberger, la région de Zéralda est positionnée dans l'étage bioclimatique Sub-humide inférieur, variante à hiver doux. Par contre la région de Chlef est positionnée dans l'étage bioclimatique semi aride, variante aussi à hiver doux.



**Figure 32:** Place des deux régions dans le Climagramme d'Emberger durant les périodes (1975-2005) pour Zéralda et (1999-2008) pour Chlef.

### 3. Méthodologie appliquée à l'échantillonnage des populations naturelles

#### 3.1. Le comptage au printemps

En zones méditerranéennes, les méthodes d'évaluation des effectifs de Perdrix au printemps comme celle relatives à l'estimation de la reproduction en été, sont désormais multiples et pour certaines adaptées à la structure des paysages (PEPIN, 1983 ; RICCI, 1989; LUCIO, 1989 ; NADAL, 1994 et GINDRE *et al.*, 1977).

##### 3.1.1. Observation continue

Elle est considérée comme une méthode de référence, du fait de la présence continue sur le terrain de l'observateur. Elle consiste à parcourir les territoires aussi fréquemment que possible, suivant des itinéraires préétablis permettant une couverture totale. Les contacts visuels sont

cartographiés et la synthèse est effectuée de façon continue. Les informations ainsi obtenues permettent une vision correcte de la population étudiée.

Le territoire est divisé en secteurs de 250 à 500 ha, en fonction de l'étagement et la densité de la végétation. Chaque secteur est affecté à un observateur, qui pendant 15 jours, avec une moyenne d'une séance par jour (à l'extrême deux par jour), parcourt la zone à différentes heures de la journée, notant les contacts visuels par corps et notant tout indice de présence (frottis, grasis, empreintes) sur une carte 1/ 10000.

Cette méthode peut être sensiblement améliorée par l'utilisation de moyens complémentaires, comme par exemple :

1. une voiture pour un survol du secteur.
2. par la diffusion durant le parcours des itinéraires de bandes magnétiques préenregistrées, reproduisant le chant de l'espèce, les réponses provoquées permettent le repérage des oiseaux camouflés sous le couvert.
3. par la marche sur des fractions de secteur pour approfondir l'observation.

### **Matériel utilisé**

- Une paire de jumelle d'une longue vue et des guides (oiseaux, mammifères, empreintes).
- Crayon taillé sur les deux bouts, une boussole, une carte d'état major au 1/25000 et une carte thématique au 1/10000 qui sera complété sur le terrain par des repères plus précis.
- Des petits sacs en plastique et des boîtes pour le ramassage des fientes, plumes, un calepin - fichier, une montre (synchronisée avec celles des observateurs) et une voiture.

#### **3.1.2. Recensement par le chant**

La méthode permet de recenser les coqs reproducteurs, puisque la majorité de ceux qui chantent sont accompagnés de poules et donc disposant d'un territoire. Durant le mois d'Avril à deux semaines d'intervalle, on peut couvrir simultanément l'ensemble du terrain en affectant chaque observateur sur une parcelle de 20 à 50 ha, en délimitant les secteurs.

Chaque observateur, à l'intérieur de sa parcelle, réalise des écoutes pendant au moins deux heures en demeurant immobile. La position, l'heure du chant sont mentionnées sur un plan préalablement établi (Annexe 10). L'opération débute tôt le matin ; une heure avant le levé du jour durant deux heures à deux heures et demi maximum, lorsque les deux opérations sont terminées on retient la plus productive.

#### **3.1.3. Observations sur circuit au printemps**

Elle nécessite une dizaine voir une quinzaine de tournées durant le mois d'Avril, en parcourant l'ensemble des lisières sur la majeure partie du terrain. On peut noter le sexe de tout les oiseaux observés afin d'acquérir progressivement des connaissances plus précises.

- Nombre de mâles x nombre de mâle chanteurs / nombre de femelles.
- Nombre de femelles minimum présentes.
- Nombre de poules vues x nombre de coqs chanteurs.
- Nombre de femelles minimum présentes au printemps.

Dans les deux cas, le nombre de poules est sous estimé, car certaines d'entre elles pondent ou couvent déjà et échappent par conséquent à l'observation.

### 3.1.4. Estimation de succès de la reproduction par la méthode de Mayfield

L'estimation du succès reproducteur est un paramètre important de l'étude de la dynamique des populations d'oiseaux. La méthode de Mayfield, basée sur le suivi d'un échantillon de nids jugé représentatif de la population étudiée. MAYFIELD (1961, 1975) *in* ERAUD et LORMÉE (non publié) suggère alors de la fixer arbitrairement à la moitié du temps écoulé, entre la dernière visite où le nid était contrôlé comme actif et la date à laquelle l'échec ou la réussite est constatée. Dans notre recherche, nous avons utilisé le logiciel « **J\_test** » qui est un programme écrit et développé pour MS-DOS.

L'échantillon de nids que nous avons pris en compte dont le nombre est N=16, avec une fréquence de visite de 2 fois par semaine du mois de mars jusqu'au mois de juin.

### 3.2. Échantillonnage des compagnies : Estimation du succès de la reproduction

La méthode vise à compter le maximum de poules entre la fin Mai et début Juillet, qu'elles soient accompagnées de poussins ou non. Durant trois semaines, plusieurs observateurs parcourent une dizaine à une quinzaine de fois des circuits en intégrant la plus part des lieux fréquentés habituellement par les oiseaux. L'observation se déroule tôt le matin après le levé du jour durant 2h30mn et 3h avant la tombée de la nuit. Chaque observateur peut parcourir une cinquantaine d'hectares à pied et 200 à 250 en voiture.

La position, la taille de compagnie, l'âge (classe d'âge : jeunes, adultes...), l'heure sont notées sur un plan du secteur préalablement établi afin d'éviter les doubles comptages.

### 3.3. Élaboration du Plan de Gestion

L'estimation de l'indice de reproduction est calculé par :

$$I_1 = \frac{\text{Nombre de jeunes vus X taux de survie des poules}}{\text{Nombre de poules vues}}$$

$$I_2 = \frac{\text{Nombre de jeunes tués X taux de survie des poules}}{\text{Nombre de poules tuées}}$$

On peut obtenir l'indice soit par l'analyse du tableau de chasse, soit par la capture d'oiseaux ou par un comptage des Perdrix.

➤ **Méthode d'estimation de la population avant l'ouverture de la chasse**

Les dénombrements de fin d'hiver (observation continue et battues) permettent d'estimer l'effectif total de la population présente au printemps (P0).

Par la méthode complémentaire (circuit) nous pouvons estimer le sexe-ratio :

$$\frac{\text{Nombre de mâles (Pm)}}{\text{Nombre de femelles (Pf)}}$$

Les observations d'été (circuits sur secteur) ont permis d'obtenir le nombre de jeunes (NbJ) et le nombre des femelles accompagnées ou non (P).

Le taux de survie moyen des mâles et des femelles a été obtenu par estimation sur la base des dénombrements effectués d'année en année avec TSM (mâle), TSF (femelle).

*La population avant l'ouverture de la chasse est = Pf x TSF + Pm x TSM + NbJ.*

**L'indice de reproduction est :**

$$I1 = \frac{\text{Nombre de jeunes vus X taux de survie des femelles}}{\text{Nombre de femelles vues}}$$

**3.4. Méthode d'analyse et d'établissement d'un tableau de prélèvement indicatif (PI)**

Ce procédé n'est valable que si le tableau final permet un prélèvement supérieur à 200 oiseaux. Le tir des animaux a été effectué au hasard sur les terrains les plus représentatifs du territoire. Le premier tableau de chasse doit réaliser un minimum de 50 oiseaux dont l'observation permet de séparer les jeunes de l'année et le sexage des adultes.

L'indice de reproduction est alors :

$$I2 = \frac{\text{Nombre de jeunes tués X taux de survie des poules femelles}}{\text{Nombre de femelles tuées}}$$

➤ **Règles d'établissement de prélèvement possible**

Les prévisions de prélèvement doivent être estimées sur la base du calcul de l'indice de reproduction et il faut tenir compte aussi des mortalités prévisibles au cours du cycle annuel (voir cycle annuel).

Généralement on admet :

**En bonne année :**

- I1 > 3,5 calculé à partir de l'échantillonnage en été.
- I2 > 2,5 calculé à partir de l'analyse du tableau de chasse.
- Les prélèvements possibles sont de l'ordre de 0,8 individus par poule présente au printemps ou bien 20% de la population présente avant l'ouverture de la chasse.

**En année moyenne :**

Si  $2,5 < I1 < 3,5$ , calculé à partir de l'échantillonnage des compagnies en été, ou,

si  $2 < I2 < 2,5$ , calculé à partir du premier tableau de chasse, les prélèvements possibles sont de l'ordre de 0,5 Perdrix par poule présente au printemps.

**En année mauvaise :**

- $I1 < 2,5$       chasse interdite
- $I2 < 2$         chasse interdite
- La différence entre  $I1$  et  $I2$  peut s'expliquer par l'impossibilité d'observation des femelles présentes durant la période de reproduction (très sensibles aux prédatons) et qui est estimée de 30 à 40%.

Les objectifs assignés à un plan de chasse est le maintien du même potentiel reproducteur d'une année à l'autre, afin d'arriver à un équilibre population – milieu d'accueil.

Les dénombrements de printemps (observation continue), les échantillonnages des compagnies en été et l'estimation par observation continue de la population en automne, permettent de connaître les effectifs de la population à différentes périodes de cycle annuel. Pour réaliser un plan de prélèvement possible nous devons calculer les indices suivants :

**EP** : Effectif de au printemps (observation) ;

**TSE** : Taux de survie des adultes entre le printemps et l'été:

Nombre d'adultes présents en été / nombre d'adultes présents au printemps ;

**EAE** : Effectif d'adultes en été = EP x TSE ;

**J / A** : Age-ration en été (observation des compagnies) ;

**EO** : Effectif avant l'ouverture de la chasse = EP x TSE (1+ J/A) ;

**SH** : Survie hivernale entre la fin de la chasse et le printemps suivant (0,75 en climat méditerranéen *in* RECCI, 2002) ;

**SA** : Survie automnale entre la mi-Août et la mi-October (observation avant l'ouverture de la chasse) : effectif total observé en automne / effectif total observé en été ;

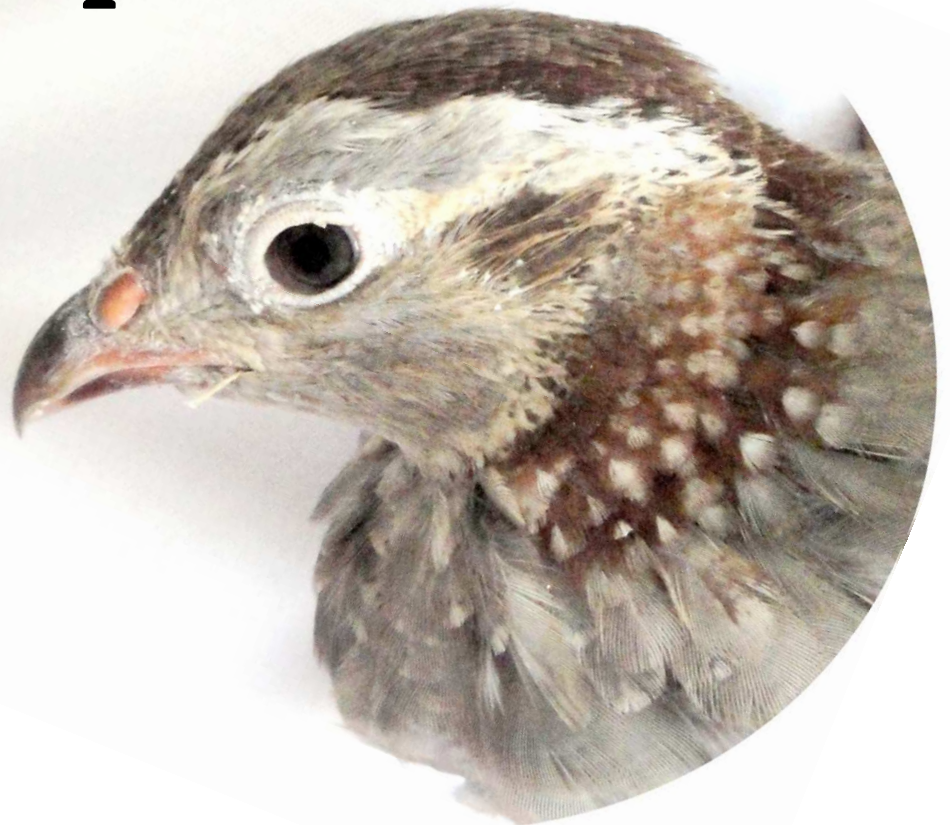
**TPC** : Pertes dues à la chasse en % du prélèvement indicatif ( $a^* PI$ ) = 0,2 (*in* RICCI, 2002) ;

**PIG**= [EO x SA x SH (1-TPC)] – EP

**PI** = 2 PIG / EP

# CHAPITRE III

## Résultats et interprétations





Dans ce chapitre, nous allons présenter successivement les résultats relatifs à la caractérisation des performances de ponte chez la population de la Perdrix, élevée et contrôlée au centre cynégétique de Zéralda. Nous présentons l'évolution des paramètres du succès de l'incubation. Nous caractérisons cette population au plan génétique, selon des modalités phénotypiques : actif et lente.

Dans la partie suivie des populations naturelles, nous avons abordés la structure des populations concernées dans chaque station.

## I. L'expérimentation en laboratoire

### 1. Les caractères des performances de notre population en captivité

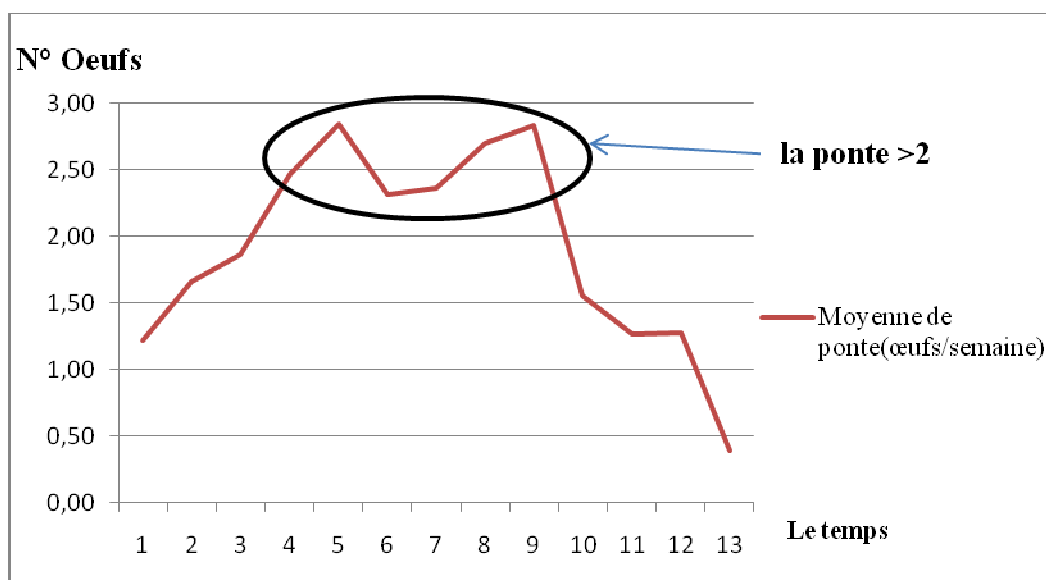
#### 1.1. Les caractères zootechniques

Sur la base de l'évolution hebdomadaire des pontes chez les 180 couples de la génération F<sub>10</sub> pendant 13 semaines de suivi ;

Nous pouvons dire que notre population se caractérise par une variabilité intra populationnelle et dont la taille de ponte oscille entre un minimum de 0,39 à un maximum de 2,8 œufs/semaine (Tableau 9). Sur l'ensemble de la période 13 semaines, la ponte cumulée est de 4445 œufs. La première phase ascendante est marquée par une certaine stabilité entre la 4<sup>ème</sup> semaine et la 9<sup>ème</sup> semaine. Nous avons enregistré un pic avec une intensité de 2 œufs/semaine (Fig.33). Cette période correspond à l'entrée en ponte de toutes les femelles de la population. En plus elle montre que nous sommes en présence de femelles bien adaptée aux conditions de la captivité. Elles ne présentent pas de signes importants de troubles comportementaux liés à leur environnement social dicté par cette captivité. De la 10<sup>ème</sup> semaine à la 12<sup>ème</sup> semaine une chute d'environ 50% de la ponte suivi à la 13<sup>ème</sup> semaine par une chute brutale de la ponte.

**Tableau 9:** La variabilité des moyennes de pontes chez la Perdrix Gamba pendant les 13 semaines.

Le temps (semaine)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	11	13	Total
<b>Nombre d'œufs pondus (NOP)</b>	219	299	335	445	512	417	426	486	510	279	227	230	70	4455
<b>Moyenne de ponte (œufs/semaine)</b>	1,22	1,66	1,86	2,47	2,84	2,32	2,37	2,70	2,83	1,55	1,26	1,28	0,39	24,75



**Figure 33:** La variabilité des moyennes de pontes chez la Perdrix Gamba pendant les 13 semaines.

Durant les 13 semaines, on a essayé de noter tous les caractères des performances de notre population captive (Tableau 10), pour indiquer les succès des naissances et la corrélation biologique des paramètres associés, tels que NOI et OF qui prennent des valeurs ayant une signification biologique au niveau du succès du déroulement des phases d'incubation.

**Tableau 10:** Caractéristique des performances de ponte des populations captives chez la Perdrix Gamba (N=180 femelles).

N° de série	NOP	NOI	OC	OF	FEC(%)	ME	PE	ECB(%)	EC(%)	SV	VIA(%)
1	219	216	47	169	78.24	38	131	60.64	77.51	127	96.94
2	299	269	20	249	92.56	42	207	76.95	83.13	204	98.55
3	335	334	31	303	90.71	55	248	74.25	81.84	246	99.19
4	445	443	39	404	91.19	50	354	79.90	87.62	347	98.02
5	512	508	21	487	95.86	81	406	79.92	83.36	375	92.36
6	417	410	25	385	93.90	40	345	84.14	89.61	338	97.97
7	426	419	32	387	92.36	50	337	80.42	87.08	337	100
8	486	480	44	436	90.83	40	396	82.50	90.82	396	100
9	510	505	60	445	88.11	78	367	72.67	82.47	329	89.64
10	279	278	22	256	92.08	30	226	81.29	88.28	221	97.78
11	227	227	32	195	85.90	40	155	68.28	79.48	150	96.77
12	230	226	10	216	95,57	86	130	57,52	60,18	123	94,61
13	70	69	20	49	71,01	15	34	49,27	69,38	27	79,41
<b>Total</b>	<b>4455</b>	<b>4384</b>	<b>403</b>	<b>3981</b>	<b>/</b>	<b>645</b>	<b>3336</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>3220</b>	<b>/</b>
<b>Moyen</b>	<b>342,69</b>	<b>337,23</b>	<b>31</b>	<b>306,23</b>	<b>89,09%</b>	<b>49,6</b>	<b>256,62</b>	<b>72,9%</b>	<b>81,59%</b>	<b>247,69</b>	<b>95,48%</b>

**NOP** : Nombre d'œufs pondus; **NOI** : Nombre d'œufs incubés; **OC** : Œufs claires ; **OF** : Œufs fécondés; **FEC(%)** : Taux de fécondité; **ME** : Mortalité embryonnaire; **PE** : Production de poussins ; **ECB(%)**: Taux d'éclosabilité ; **EC(%)** : Taux d'éclosion; **SV** : Viabilité; **VIA (%)** : Taux de viabilité.

Le taux de fertilité des œufs varie d'une valeur maximale de 95,86%, pendant la 5<sup>ème</sup> semaine et atteint une valeur minimale 71,01% pendant la 13<sup>ème</sup> semaine, avec une stabilité des fréquences des taux durant la 2<sup>ème</sup> semaine à 12<sup>ème</sup> semaine. En outre, le taux d'éclosabilité augmente pour atteindre le maximum durant la 6<sup>ème</sup> semaine avec un taux de 84,14%, puis une stabilité jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine. A partir de cette dernière, une chute des fréquences du taux d'éclosabilité est remarquable, d'environ 50% durant la 13<sup>ème</sup> semaine. Parallèlement, le taux d'éclosion est enregistré avec une certaine stabilité entre la 2<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine par un maximum de 90,82% à la 8<sup>ème</sup> semaine, puis une diminution jusqu'à la 13<sup>ème</sup> semaine.

### 1.2. Les effets phénotypiques

Dans un échantillon de N = 3220 individus qui sont de la génération F<sub>11</sub>, nous avons noté la distribution des fréquences phénotypiques sur les 13 semaines (Tableau 11, Fig.34).

**Tableau 11:** La distribution des caractères R et L dans la génération F<sub>11</sub>

Les séries	Nombre des poussins	Fréquences Phénotypiques Rapides (R)	Fréquences Phénotypiques Lentes (L)
<b>1</b>	127	54,33	45,67
<b>2</b>	204	76,47	23,53
<b>3</b>	246	88,62	11,38
<b>4</b>	347	91,93	8,07
<b>5</b>	375	93,6	6,4
<b>6</b>	338	88,17	11,83
<b>7</b>	337	86,05	13,95
<b>8</b>	396	82,58	17,42
<b>9</b>	329	67,48	32,52
<b>10</b>	221	64,25	35,75
<b>11</b>	150	70	30
<b>12</b>	123	73,17	26,83
<b>13</b>	27	100	0
<b>Total</b>	<b>3220</b>	/	/
<b>Moy</b>	<b>247,69</b>	<b>79,74%</b>	<b>20,26%</b>

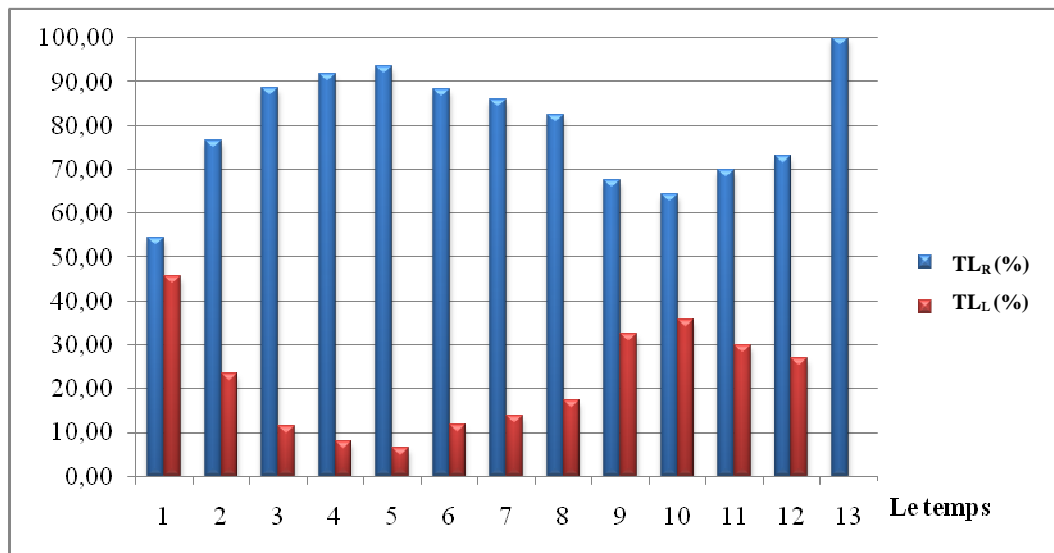
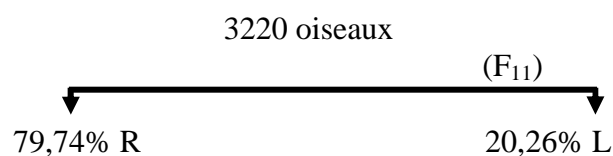


Figure 34: Variation de taux des lignées (rapide et lente) pendant 13 semaines.

La distribution des fréquences phénotypiques sur les 13 semaines (Fig.34) montre que notre population est dominée à 80% par les phénotypes actifs. Toutefois, nous notons que pendant la première semaine, la fréquence des deux lignées actif et lent s’exprime de façon similaire. Mais à partir de la 2<sup>ème</sup> semaine, le taux de la lignée rapide est plus important jusqu’à 5<sup>ème</sup> semaine qui atteignant 93,6%. Après la 5<sup>ème</sup> semaine, le taux de la lignée lente commence à augmenter. A l’exception de la 13<sup>ème</sup> semaine, le taux de la lignée lente est nul parce que les seuls poussins de la lignée rapide ont résisté et restent en vie dans la dernière série du cycle de ponte.

### 1.3. Effets phénotypiques sur l’évolution de la fréquence de l’allèle k

La génération F<sub>11</sub> contient 80% des individus de phénotypes rapide et 20% des individus de phénotypes lentes. Ceci correspond à la moyenne de 13 semaines.



-Si les descendants sont à 100% de phénotypes rapide, les parents seraient donc pour le sexe mâle homozygote kk et les femelles k-.

-Si les descendants sont à 100% de phénotypes lent, les parents seraient donc pour le sexe mâle homozygote KK et les femelles K- ou k-.

Mais dans notre population, les de descendants F<sub>11</sub> sont de 80% des individus de phénotypes rapide et 20% des individus de phénotypes lentes, donc le sexe mâle hétérozygote Kk et les femelles k-.

#### 1.4. Estimation de l'évolution de la consanguinité au niveau de l'unité d'élevage

Sur la base des effectifs présents  $N=180$  couples, nous avons appliqué la formule de WRIGHT (1931) ;

$$F_n = 1/2 N_e (1+F_{n-2}) + (1 + 1/N_e) F_n$$

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

L'effectif efficace  $N_e$  de la population est obtenu par la formule suivante :

$$1/N_e = 1/4N_m + 1/4 N_f \quad N_m \text{ et } N_f : \text{ nombre de reproducteurs mâles et femelles.}$$

On considère que  $F_0 = 0$  ; l'équation s'écrit  $F_n = 1/2 N_e$

Soit donc : 
$$F_n = 1/2(4N_m + 4 N_f) = 1/8 N_m + 1/8 N_f$$

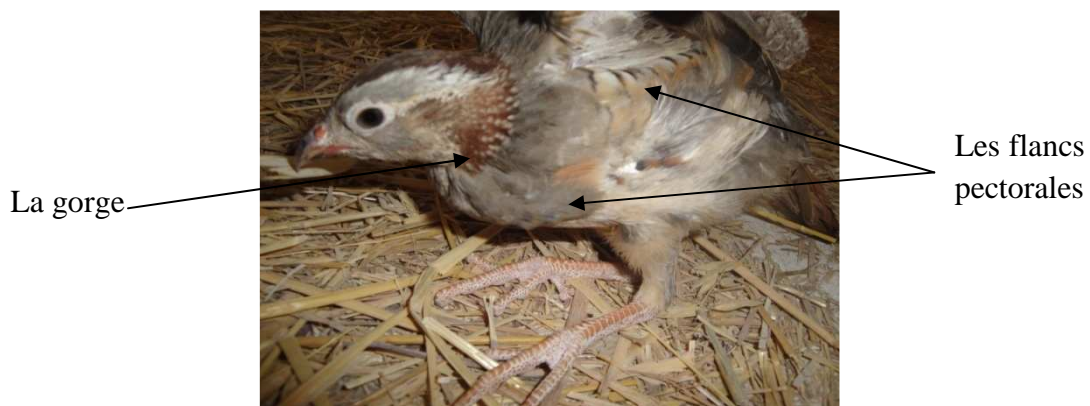
$$F_n = 1/8 \times 180 + 1/8 \times 180 = 0,45 \%$$

Dans notre cas nous avons utilisé 180 coqs avec 180 poules de Perdrix Gamba. Nous avons obtenus:  $F_n = 0,45 \%$ . Alors pour cette année 2011, le coefficient de consanguinité à la génération  $F_{10}$  de notre population est doublé par rapport à la moyenne de 10 ans dans le travail de (BOUKRABOUZA, 2011). Quand on fixe notre population avec le même nombre pour les deux sexes, on n'aura probablement aucun risque de consanguinité pendant 33 ans.

D'après WRIGHT (1931), un pourcentage global de taux de consanguinité maximum sans aucun risque ne doit pas dépasser 15 %.

#### 1.5. Évolutions des caractères morphologiques chez poussins

Après 8 semaines d'élevage des poussins, on a remarqué qu'ils commencent à acquérir les couleurs des adultes et ils apparaissent dans la 10<sup>ème</sup> semaine avec leurs véritables couleurs (Fig.35) ; de la gorge (brun roux tacheté de blanc), les flancs pectorales sont gris foncés, le blanc est rayé verticalement de roux, noir et blanc. Nous avons enregistré lors du suivi, que le développement gonadique chez les mâles et celui de la grappe ovarienne chez les femelles reste dans le stade d'attente ne présentant pas une activité significative (Fig.26, Matériel et méthode page 38).



**Figure 35:** L'apparition des couleurs du poussin à l'âge de 10 semaines (original).

**1.6. Effet de tassement sur les lots témoin et expérimentation**

On a procédé à une séparation des individus possédant la lignée rapide et la lignée lente et nous avons choisi explicitement de suivre un échantillon témoin représentatif de la deuxième série de l'élevage (N = 204 individus) et deux (02) lots homogènes issus de notre expérimentation (N<sub>R</sub> = 10 et N<sub>L</sub> = 10).

Les observations se sont déroulées sur deux (02) mois pour le lot témoin et les lots expérimentaux. A la fin d'analyse, nous présentons les résultats sur la base de 8 semaines de suivi. Les différentes causes de pertes sont classées dans deux catégories: mortalités dues par tassement (M.T) ; autres causes de mortalités (M.A.C).

Nous avons regroupé dans le tableau suivant les observations globales relatives au suivi des causes de mortalités des oiseaux, des lots expérimentaux et du lot témoin.

Dans le lot témoin, on observe que la mortalité due au tassement (MT) est plus importante de 10,29% jusqu'à 48.52%, par apport à la deuxième classe (MAC) qui présente une faible valeur de 3,92%.

**Tableau 12:** Évolution de la mortalité chez les lots témoin et expérimental.

<b>Lot témoin (N=204)</b> A.S = âge en semaine ; M.T = mortalité par tassement ; ΣM.T = cumule des mortalités par tassement ; TM.T= taux de mortalité par tassement ; MAC (%) = taux des mortalités par autres causes et Σ MAC = taux cumulé des mortalités par d'autres causes ; TMAC= taux de mortalité par autres causes							<b>Lot expérimental</b>					
							<b>Mortalités Autres Causes</b>					
							<b>Lents (N<sub>L</sub>=10)</b>			<b>Rapides (N<sub>R</sub>=10)</b>		
AS	M.T	ΣM.T	TM.T	MAC	Σ MAC	TMAC	M.T	ΣM.T	TM.T	M.T	ΣM.T	TM.T
1	21	21	10,29%	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2	12	33	16,17%	08	08	3,92%	00	00	00	00	00	00
3	15	48	23,52%	00	08	3,92%	00	00	00	00	00	00
4	09	57	27,94%	00	08	3,92%	00	00	00	00	00	00
5	17	74	36,27%	00	08	3,92%	00	00	00	00	00	00
6	10	84	41,17%	00	08	3,92%	00	00	00	00	00	00
7	06	90	44,11%	00	08	3,92%	02	02	20%	03	03	30%
8	09	99	48,52%	00	08	3,92%	00	02	20%	01	04	40%

La mortalité enregistrée dans le lot témoin est due généralement au tassement du premier jour (Tableau 12), arrivant à un total de 48,52% à la 8<sup>ème</sup> semaine. Cette cause de mortalité est catastrophique, parce qu'elle a sacrifié presque la moitié de notre population en élevage. La même cause de mortalité qu'on a enregistrée dans les lots de l'expérimentation, va atteindre 30%. L'origine de ce type de mortalité est le dérapage des oiseaux dans les poussinières. Il est à noter que le taux de mortalité est beaucoup plus important chez la lignée rapide.

**2. L'effet de sélection sur la variabilité des caractères biométriques**

Les changements des caractères biométriques comme le poids, la taille de l'aile et la longueur de tarse chez une population sont dues au dimorphisme sexuel et à l'évolution de l'âge des oiseaux.

Nous avons enregistré dans les tableaux ci-dessous, les diverses variables descriptives de l'évolution des caractères biométriques durant 10 semaines de suivi (poids, la taille aile pliée, la longueur de tarse). Nous avons pris la disposition de les montrer par lignée et par sexe.

En plus, à l'aide de logiciel STATISTICA6 on a résumé les résultats dans les graphes ci-dessous pour faciliter l'observation pour les deux différences effets soit génétique soit sexe.

**2.1. Variabilité du caractère Poids**

Les analyses de variances montrent que le poids chez les deux lignées, a été multiplié par un coefficient au moins de 19, et ceci en l'espace de 10 semaines (Tableau 13). Chez les femelles, la moyenne est passée de 11,016g à 174,747g, et chez les mâles de 11,378g à 251,1g ; soit une croissance quotidienne moyenne qui correspond à 2,33 g/jour chez les femelles et 3,42g/jour chez les mâles. En observant selon les sexes des individus de chaque lignée, nous remarquons que par exemple, la valeur minimale des femelles à la naissance est de 10,270g et à 10 semaines d'âge, elle correspond à un maximum de 197,93g. Cette évolution pondérale reste tout de même caractérisée par une augmentation de la variabilité qui passe de 3,3 % à 18,1%.

**Tableau 13:** Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité du poids.

Poids (g)	Lignée lente (L <sub>L</sub> )						Lignée rapide (L <sub>R</sub> )						Effets génétiques	Effets sexes
	Effectif (N)		Moyenne		ET		Effectif (N)		Moyenne		ET		EML	EMS
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M		
P <sub>0</sub>	5	5	11,016	11,378	0,671	1,679	5	5	12,854	13,112	0,975	0,572	-1,786	-0,310
P <sub>1</sub>	5	5	12,652	14,466	1,112	2,769	5	5	17,080	17,798	2,120	1,258	-3,880	-1,266
P <sub>2</sub>	5	5	19,746	22,750	3,565	5,479	5	5	25,584	29,552	3,703	3,714	-6,320	-3,486
P <sub>3</sub>	5	5	30,326	40,040	4,868	9,174	5	5	35,308	54,114	5,474	8,884	-9,528	-14,260
P <sub>4</sub>	5	5	46,912	64,504	4,214	14,463	5	5	52,044	82,890	7,609	13,576	-11,759	-24,219
P <sub>5</sub>	5	5	55,726	77,478	5,082	16,764	5	5	64,716	98,966	5,526	17,843	-15,240	-28,000
P <sub>6</sub>	5	5	73,368	101,278	10,346	23,739	5	5	85,148	122,798	9,808	23,631	-16,650	-32,780
P <sub>7</sub>	3	5	99,767	129,304	11,303	20,034	4	3	99,097	171,930	10,603	13,136	-12,084	-45,904
P <sub>8</sub>	3	5	123,050	148,976	17,783	22,345	3	3	123,427	189,307	4,066	16,215	-17,113	-40,862
P <sub>9</sub>	3	5	149,603	192,256	11,270	22,673	3	3	150,517	222,236	16,782	21,555	-10,265	-53,551
P <sub>10</sub>	3	5	170,540	213,708	17,336	27,349	3	3	174,747	251,100	20,826	29,201	-15,403	-55,087

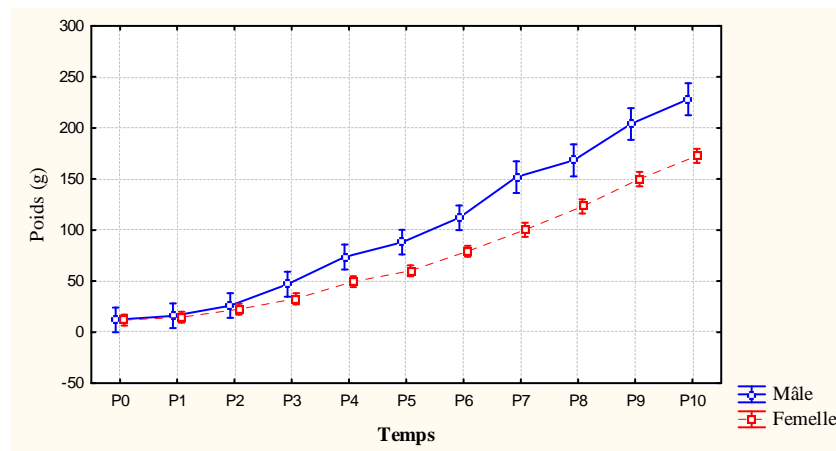
N : Effectif ; F : Femelle ; M : Mâle ; ET : Écart-type ; EML : Écart moyen lignée ; EMS : Écart moyen sexe.

La même tendance est observée chez les mâles : la valeur minimale à la naissance est de 9,09g et à 10<sup>ème</sup> semaines elle est de 281,15g ; le coefficient de variation présente une forte amplitude de

4,4% à 24,1%. Ce qui se traduit par une grande variabilité de la taille des oiseaux. Ceci étant confirmé aussi par des valeurs de la variance, par exemple la variance chez les femelles varie de 0,451 jusqu'à 433,736 et plus importante chez les mâles de 0,328 jusqu'à 852,682. Notre population se caractérise par des distributions dont les individus moyens se confondent exactement aux médianes et ceci chez les femelles avec une valeur de 10,72g à la naissance et 177,21g à l'âge de 10 semaines ; chez les mâles, elle est de 11,23g à la naissance et de 249,32g à 10 semaines d'âge.

➤ **La part des effets génétiques et effets sexes sur la variabilité de poids**

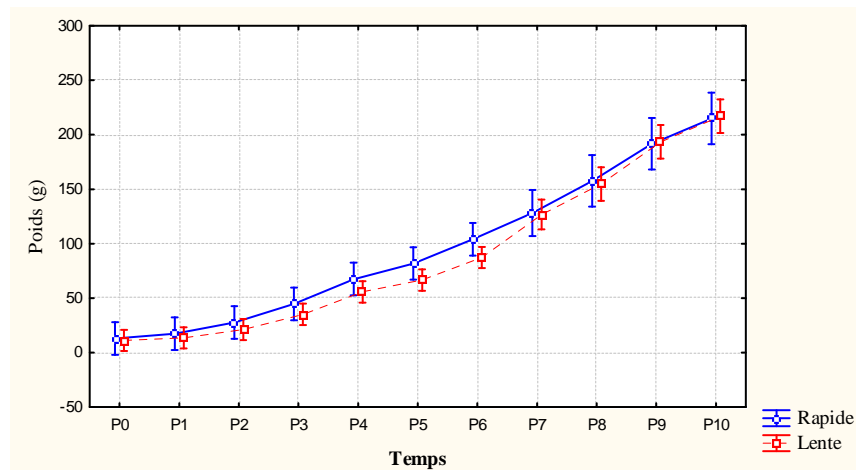
Les effets génétiques sur la variabilité du poids ressortent clairement de l'analyse de variance factorielle. En effet, dans les deux premières semaines on remarquant que l'effet génétique est significatif avec un écart moyen de -6,320 dans la 2<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0.0039). À partir de 3<sup>ème</sup> semaines les deux effets (génétiques et sexes) sont significatif jusqu'à 5<sup>ème</sup> semaines avec un écart moyen de -15,240 (PLSD de Fischer ; P= 0,0173) pour effets génétiques et un écart moyen de -28 (PLSD de Fischer ; P= 0,0002) pour effets sexes. Après la 5<sup>ème</sup> semaine le seul effet qui reste significatif jusqu'aux 10<sup>ème</sup> semaines ; c'est l'effet de sexe avec un écart moyen de -55,087 dans la 10<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0,0021).



**Figure 36:** Variabilité du caractère poids entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.

Chez les deux sexes, l'évolution du poids est presque similaires à la naissance jusqu'à la 2<sup>ème</sup> semaine (Fig.36), alors pendant cette période le dimorphisme sexuel ne s'exprime pas encore. Mais à partir de cette dernière, les mâles accélèrent leurs croissances avec des écarts types plus importants par apport aux femelles. Donc l'effet de sexe est plus clair dans ce graphe qui est significatif à partir presque de la 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et qui correspond à l'expression de dimorphisme sexuel.





**Figure 37:** Variabilité du caractère poids entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.

L'évolution du poids chez les deux lignées est divergente presque durant la 2<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 7<sup>ème</sup> semaine, avec des mesures et des écarts moyens supérieures chez les rapides que les lentes, alors l'effet génétique est significatif durant cette période (Fig.37). Mais dans les deux premières semaines et à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine les lignées sont presque similaires dans leurs évolutions du poids.

## 2.2. Variabilité du caractère Aile plié

Les analyses de variances montrent que la taille de l'aile pliée chez les deux lignées, a été multiplié par un coefficient au moins de 7, et ceci en l'espace de 10 semaines (Tableau 14). Chez les femelles la moyenne est passée de 19,2mm à 143mm, et chez les mâles de 19,8mm à 159,333mm ; soit une croissance quotidienne moyenne qui correspond à 1,7mm/jour chez les femelles et 2mm/jour chez les mâles. En observant selon les sexes des individus de chaque lignée, nous marquons les valeurs minimales et maximales de chaque sexe, par exemple la valeur minimale des femelles à la naissance est de 18mm et à 10 semaines d'âge elle correspond à un maximum de 145mm; cette évolution de la taille de l'aile pliée reste tout de même caractérisée par une augmentation de la variabilité qui passe de 1,2 % à 11,3%.

Chez les mâles : la valeur minimale à la naissance est de 17mm et à 10<sup>ème</sup> semaines elle est de 165mm; le coefficient de variation présente une forte amplitude de 3,1% à 14,3%. Ce qui se traduit par une grande variabilité de la taille de l'aile pliée des oiseaux. Ceci étant confirmé aussi par des valeurs de la variance, par exemple la variance chez les femelles varie de 7 jusqu'à 137,333 et chez les mâles de 1,7 jusqu'à 138,7. Notre population se caractérise par des distributions dont les individus moyens se confondent exactement aux médianes et ceci, chez les

femelles avec une valeur de 19mm à la naissance et 144mm à l'âge de 10 semaines ; chez les mâles, elle est de 20mm à la naissance et de 157mm g à 10 semaines d'âge.

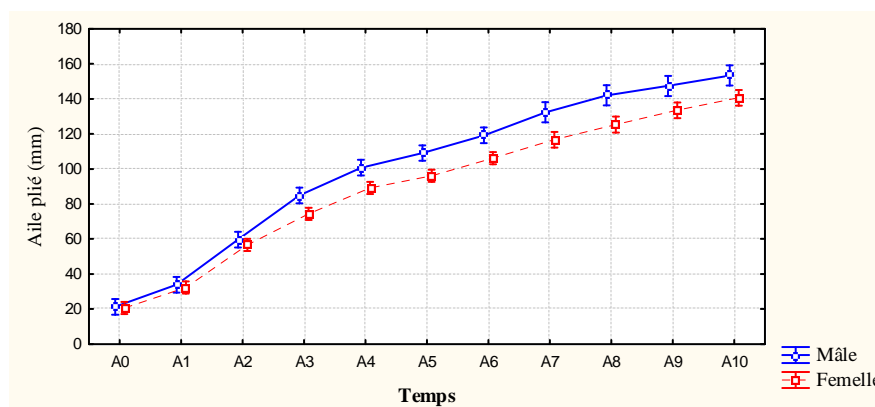
**Tableau 14:** Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité de la taille de l'aile pliée.

Aile plié (mm)	Lignée lente (L <sub>L</sub> )						Lignée rapide (L <sub>R</sub> )						Effets génétiques	Effets sexes
	Effectif (N)		Moyenne		ET		Effectif (N)		Moyenne		ET		EML	EMS
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M		
A <sub>0</sub>	5	5	19,200	19,800	1,304	1,643	5	5	22,200	22,800	1,483	1,304	-3,000	-0,600
A <sub>1</sub>	5	5	29,200	31,800	3,834	3,493	5	5	35,400	36,000	3,782	3,082	-5,200	-1,600
A <sub>2</sub>	5	5	54,200	58,600	6,140	6,656	5	5	59,000	60,800	3,391	4,087	-3,500	-3,100
A <sub>3</sub>	5	5	69,800	82,200	4,147	11,777	5	5	79,000	87,600	6,745	5,505	-7,300	-10,500
A <sub>4</sub>	5	5	87,800	97,400	1,643	6,656	5	5	90,600	104,000	5,030	8,155	-4,700	-11,500
A <sub>5</sub>	5	5	93,800	104,600	1,095	6,107	5	5	98,400	113,600	5,413	9,072	-6,800	-13,000
A <sub>6</sub>	5	5	104,200	114,200	2,950	7,530	5	5	108,200	124,200	6,686	8,815	-7,000	-13,000
A <sub>7</sub>	3	5	115,333	127,200	5,132	7,050	4	3	118,500	136,333	9,256	10,017	-3,393	-13,482
A <sub>8</sub>	3	5	125,333	138,600	7,572	6,804	3	3	125,333	143,667	11,719	9,504	-0,875	-15,167
A <sub>9</sub>	3	5	132,000	143,600	8,000	6,677	3	3	135,000	151,667	5,196	5,508	-4,083	-13,125
A <sub>10</sub>	3	5	138,333	148,200	5,686	6,496	3	3	143,000	159,333	2,646	4,933	-6,667	-11,708

N : Effectif ; F : Femelle ; M : Mâle ; ET : Écart-type ; EML : Écart moyen lignée ; EMS : Écart moyen sexe.

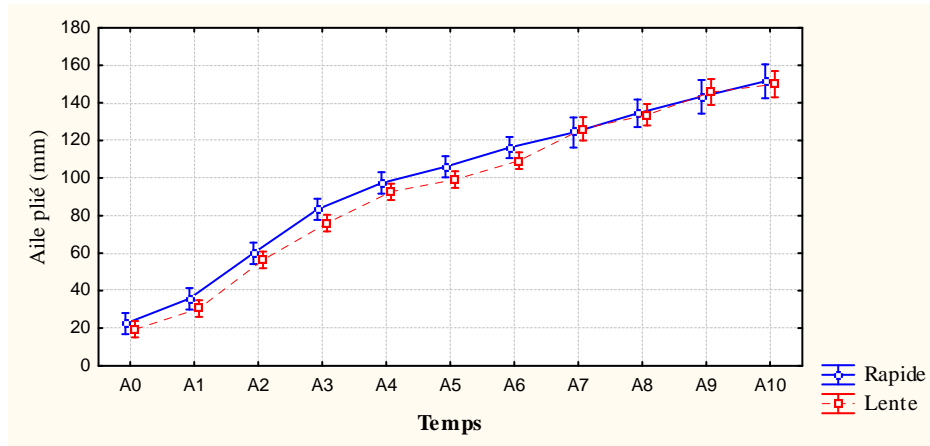
➤ **La part des effets génétiques et effets sexes sur la variabilité de l'aile pliée**

Les effets génétiques sur la variabilité du l'aile pliée ressortent clairement de l'analyse de variance factorielle. En effet, que effet génétique est significatif à la naissance et la première semaine avec un écart moyen de -5,2 à la 1<sup>er</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0,0049) et significatif aussi dans les semaines (3, 5, 6, 10), avec un écart moyen de -6,667 à la 10<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P=0,0467). Mais l'effet sexe est significatif à partir de 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à 10<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -11,708 à la 10<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P=0,0026).



**Figure 38:** Variabilité du caractère aile plié entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.

L'évolution de l'aile pliée chez les deux sexes est presque similaires durant la naissance jusqu'à la 2<sup>ème</sup> semaine (Fig.38), alors pendant cette période le dimorphisme sexuel ne s'exprime pas encore. Mais à partir de cette dernière, les mâles accélèrent leur croissance avec des écarts types plus importants par rapport aux femelles. Alors l'effet de sexe est plus clair dans ce graphe qui est significatif à partir presque de la 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et qui correspond à l'expression de dimorphisme sexuel.



**Figure 39:** Variabilité du caractère aile pliée entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.

L'évolution de l'aile pliée chez les deux lignées est différents durant la naissance jusqu'à la 7<sup>ème</sup> semaine alors l'effet génétique est significatif durant cette période (Fig.39). Mais à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine les lignées sont presque similaires dans leurs évolutions de l'aile pliée.

### 2.3. Variabilité du caractère Tarse

Les analyses de variances montrent que la longueur du tarse chez les deux lignées, a été multiplié par un coefficient au moins de 2, et ceci en l'espace de 10 semaines (Tableau 15). Chez les femelles la moyenne est passée de 18,22mm à 47,71mm, et chez les mâles de 18,44mm à 51,90mm ; soit une croissance quotidienne moyenne qui correspond à 0,42mm/jour chez les femelles et 0,47mm/jour chez les mâles. En observant selon les sexes des individus de chaque lignée, nous marquons les valeurs minimales et maximales de chaque sexe, par exemple la valeur minimale des femelles à la naissance est de 17,2mm et à 10 semaines d'âge elle correspond à un maximum de 49,09mm; cette évolution est caractérisée par une augmentation de la variabilité qui passe de 2,1 % à 6,4%.

Chez les mâles : la valeur minimale à la naissance est de 17,2mm et à dix semaines elle est de 54,36mm; le coefficient de variation présente une forte amplitude de 0,6% à 9,5%. Ce qui se traduit par une grande variabilité de la longueur du tarse des oiseaux. Ceci étant confirmé aussi

par des valeurs de la variance, par exemple la variance chez les femelles varie de 0,277 jusqu'à 7,938 et chez les mâles est plus important de 0,015 jusqu'à 10,139. Notre population se caractérise par des distributions dont les individus moyens se confondent exactement aux médianes et ceci, chez les femelles avec une valeur de 18,1mm à la naissance et 47,23mm à l'âge de 10 semaines ; chez les mâles, elle est de 19mm à la naissance et de 52,34mm g à 10 semaines d'âge.

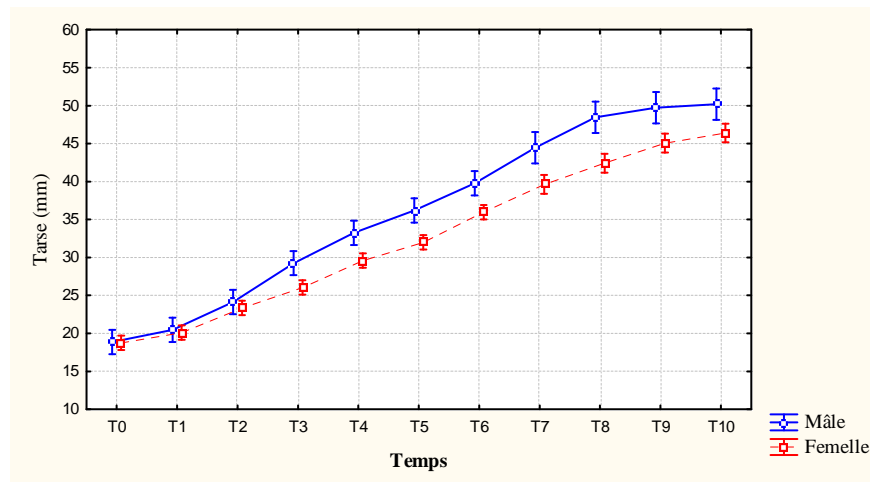
**Tableau 15:** Comparaisons inter lignées, inter sexe pour la variabilité de la longueur du tarse

Tarse (mm)	Lignée lente (L <sub>L</sub> )						Lignée rapide (L <sub>R</sub> )						Effets génétiques	Effets sexes
	Effectif (N)		Moyenne		ET		Effectif (N)		Moyenne		ET		EML	EMS
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M		
T <sub>0</sub>	5	5	18,220	18,440	1,076	1,006	5	5	19,280	19,300	0,526	0,122	-0,960	-0,120
T <sub>1</sub>	5	5	19,760	20,200	1,141	0,424	5	5	20,440	20,700	0,594	0,616	-0,590	-0,350
T <sub>2</sub>	5	5	22,640	23,060	0,976	1,085	5	5	24,060	2,760	1,106	1,301	-1,330	-0,790
T <sub>3</sub>	5	5	25,600	27,720	1,485	2,323	5	5	26,500	30,780	1,311	2,073	-1,980	-3,200
T <sub>4</sub>	5	5	28,900	31,260	0,696	2,975	5	5	30,260	35,220	1,701	2,432	-2,660	-3,660
T <sub>5</sub>	5	5	31,160	34,100	0,737	2,930	5	5	32,820	38,280	1,359	2,941	-2,920	-4,200
T <sub>6</sub>	5	5	35,044	37,780	1,224	2,729	5	5	36,878	41,752	1,202	2,442	-2,903	-3,805
T <sub>7</sub>	3	5	38,773	41,946	1,158	3,184	4	3	40,065	46,357	0,858	2,535	-2,005	-4,089
T <sub>8</sub>	3	5	40,710	45,900	2,199	2,525	3	3	44,120	50,870	0,923	2,351	-3,541	-5,349
T <sub>9</sub>	3	5	44,097	47,822	2,812	1,820	3	3	46,033	51,223	1,038	2,427	-2,203	-4,032
T <sub>10</sub>	3	5	45,083	48,482	2,817	2,336	3	3	47,710	51,903	1,213	2,702	-2,599	-3,368

N : Effectif ; F : Femelle ; M : Mâle ; ET : Écart-type ; EML : Écart moyen lignée ; EMS : Écart moyen sexe.

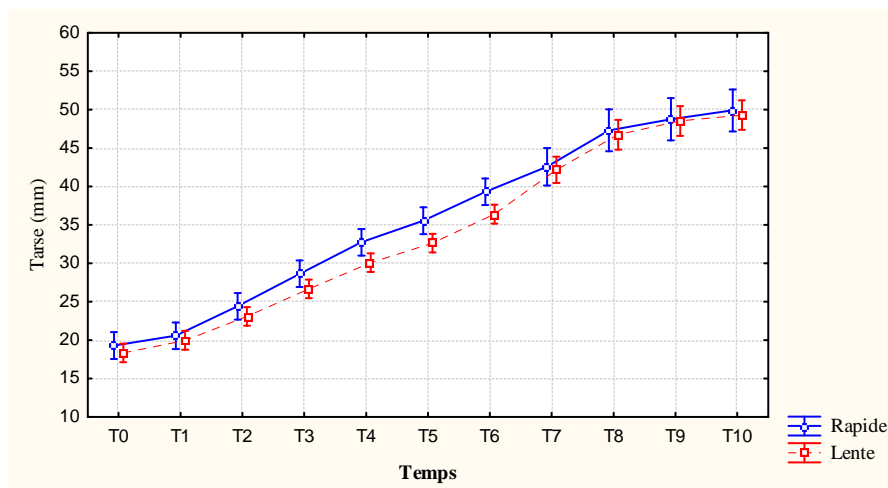
➤ **La part des effets génétiques et effets sexes sur la variabilité de tarse**

Les effets génétiques sur la variabilité du tarse ressortent nettement de l'analyse de variance factorielle. En notes, que l'effet génétique est significatif dans le premier jour des poussins et dans la deuxième semaine avec un écart moyen de -1,33 à la 2<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0,0175). A partir de 3<sup>ème</sup> semaine toujours l'effet sexe est significatif jusqu'à 10<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -3,368 à la 10<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P=0,0242), mais l'effet génétique est significatif a partir de 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à 8<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -3,541 à la 8<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0,0135), à l'exception de la 7<sup>ème</sup> semaine qui est non significatif.



**Figure 40:** Variabilité du caractère tarse entre les mâles et les femelles durant 10 premières semaines d'âge.

L'évolution du tarse chez les deux sexes est presque similaires durant la naissance jusqu'à la 2<sup>ème</sup> semaine (Fig.40), alors pendant cette période le dimorphisme sexuel ne s'exprime pas encore. Mais à partir de cette dernière, les mâles accélèrent leurs croissances avec des écarts types plus importants par rapport aux femelles, alors l'effet de sexes est plus clair dans ce graphe qui est significatif à partir presque de la 2<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et qui correspond à l'expression de dimorphisme sexuel.



**Figure 41:** Variabilité du caractère tarse entre les deux lignées (rapides et lentes) durant 10 premières semaines d'âge.

L'évolution du poids chez les deux lignées est différente presque de la 2<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 7<sup>ème</sup> semaine, alors l'effet génétique est significatif durant cette période (Fig.41). Mais dans les deux premières semaines et à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine les lignées sont presque similaires dans leurs évolutions du tarse.

2.4. Évolution de l'Énergie métabolisable chez les deux lignées

Les analyses de variances montrent que l'énergie métabolisable chez les deux lignées, a été multiplié par un coefficient au moins de 8, et ceci en l'espace de 10 semaines (Tableau 16). Chez les femelles la moyenne est passée de 3,758Kcal/j à 27,705Kcal/j, et chez les mâles de 3,841 Kcal/j à 36 Kcal/j ; soit une croissance quotidienne moyenne qui correspond à 0,34 Kcal/jour chez les femelles et 0,45 Kcal/jour chez les mâles. En observant selon les sexes des individus de chaque lignée, nous marquons que par exemple la valeur minimale des femelles à la naissance est de 3,573 Kcal/j et à 10 semaines d'âge elle correspond à un maximum de 30,344 Kcal/j ; cette évolution est caractérisée par une augmentation de la variabilité qui passe de 2,4 % à 12,9%.

Chez les mâles : la valeur minimale à la naissance est de 3,271 Kcal/j et à dix semaines elle est de 39,109 Kcal/j; le coefficient de variation présente une forte amplitude de 3,2% à 17,5%. Ce qui se traduit par une grande variabilité de l'énergie métabolisable des oiseaux. Ceci étant confirmé aussi par des valeurs de la variance, par exemple celle-ci chez les mâles est de 0,018 jusqu'à 10,554 est plus importante chez les femelles dont la variation est de 0,027 jusqu'à 20,259. Notre population se caractérise par des distributions dont les individus moyens se confondent exactement aux médianes et ceci chez les femelles avec une valeur de 3,686 Kcal/j à la naissance et 28,012 Kcal/j à l'âge de 10 semaines ; chez les mâles, elle est de 3,812 Kcal/j à la naissance et de 35,855 Kcal/jg à 10 semaines d'âge.

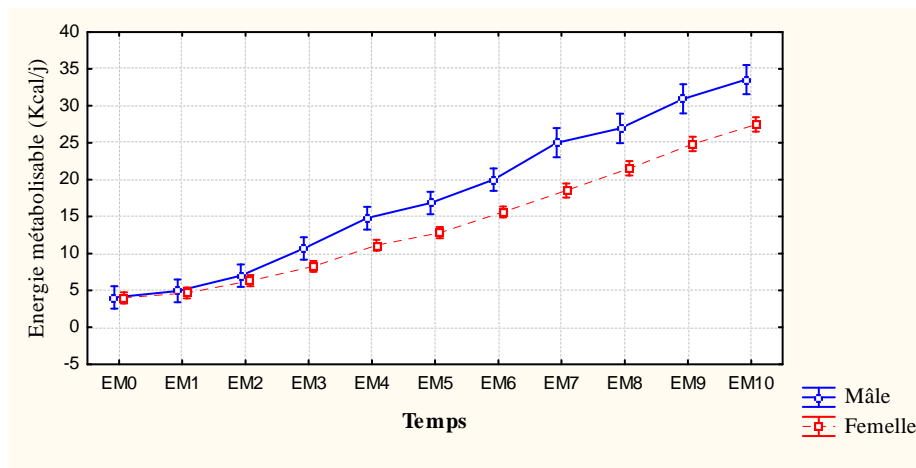
**Tableau 16:** Comparaisons inter lignées, inter sexes pour la variabilité de l'énergie métabolisable.

EM (Kcal/j)	Lignée lente (L <sub>L</sub> )						Lignée rapide (L <sub>R</sub> )						Effets génétiques	Effets sexes
	Effectif (N)		Moyenne		ET		Effectif (N)		Moyenne		ET		EML	EMS
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M		
EM <sub>0</sub>	5	5	3,758	3,841	0,165	0,412	5	5	4,201	4,263	0,232	0,135	-0,432	-0,073
EM <sub>1</sub>	5	5	4,152	4,565	0,262	0,616	5	5	5,155	5,315	0,466	0,271	-0,877	-0,287
EM <sub>2</sub>	5	5	5,718	6,321	0,739	1,101	5	5	6,901	7,662	0,728	0,701	-1,262	-0,682
EM <sub>3</sub>	5	5	7,801	9,518	0,910	1,555	5	5	8,710	11,856	0,957	1,408	-1,624	-2,432
EM <sub>4</sub>	5	5	10,709	13,431	0,702	2,247	5	5	11,530	16,136	1,250	1,944	-1,763	-3,664
EM <sub>5</sub>	5	5	12,128	15,340	0,807	2,460	5	5	13,513	18,332	0,890	2,458	-2,189	-4,015
EM <sub>6</sub>	5	5	14,783	18,604	1,503	3,249	5	5	16,472	21,420	1,379	3,041	-2,252	-4,384
EM <sub>7</sub>	3	5	18,475	22,261	1,505	2,506	4	3	18,385	27,396	1,426	1,506	-1,406	-5,763
EM <sub>8</sub>	3	5	21,490	24,665	2,225	2,669	3	3	21,565	29,368	0,515	1,809	-1,992	-4,901
EM <sub>9</sub>	3	5	24,775	29,680	1,356	2,529	3	3	24,873	33,006	1,991	2,298	-1,100	-6,103
EM <sub>10</sub>	3	5	27,227	32,033	2,018	2,949	3	3	27,705	36,007	2,376	3,028	-1,625	-6,058

N : Effectif ; F : Femelle ; M : Mâle ; ET : Écart-type ; EML : Écart moyen lignée ; EMS : Écart moyen sexe.

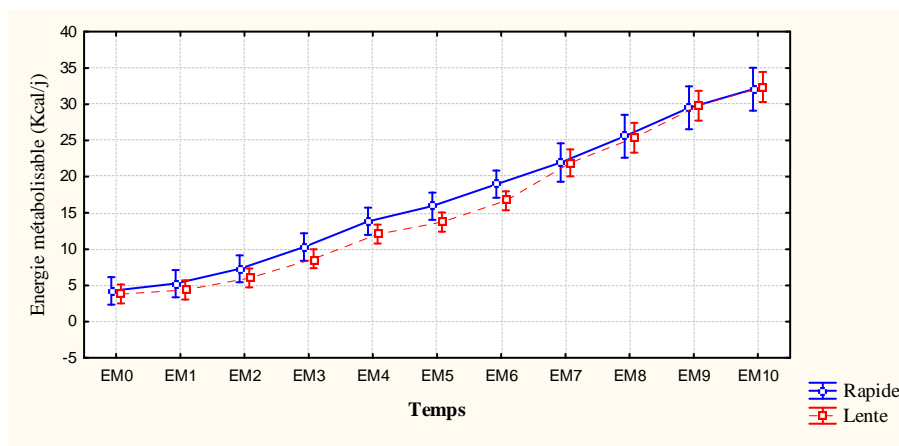
➤ **La part des effets génétiques et effets sexes sur la variabilité de L'énergie métabolisable**

Les effets génétiques sur la variabilité de l'énergie métabolisable ressortent nettement de l'analyse de variance factorielle. En effet, dans les deux premières semaines on remarquant que l'effet génétique est significatif avec un écart moyen de -1,262 dans la 2<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0.0038). À partir de 3<sup>ème</sup> semaines les deux effets (génétiques et sexes) sont significatif jusqu'à 5<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -2,189 (PLSD de Fischer ; P= 0,0171) pour effets génétiques, et un écart moyen de -4,015 (PLSD de Fischer ; P= 0,0002) pour effets sexes. Après les 5<sup>èmes</sup> semaines le seul effet qui reste significatif jusqu'aux 10<sup>ème</sup> semaines ; c'est l'effet sexe avec un écart moyen de -6,058 dans la 10<sup>ème</sup> semaine (PLSD de Fischer ; P= 0,0019).



**Figure 42:** Variabilité de l'énergie métabolisable entre les mâles et les femelles durant 10 première semaine d'âge.

L'évolution de l'énergie métabolisable chez les deux sexes est presque similaires durant la naissance jusqu'à la 2<sup>ème</sup> semaine (Fig.42), alors pendant cette période le dimorphisme sexuel ne s'exprime pas encore. Mais à partir de cette dernière, les mâles accélèrent leurs besoins de l'énergie avec des écarts types plus importants par rapport aux femelles, alors l'effet de sexes est plus clair dans ce graphique qui est significatif à partir presque de la 2<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et qui correspond à l'expression de dimorphisme sexuel.



**Figure 43:** Variabilité de l'énergie métabolisable entre les deux lignées (Rapides et Lentes) durant 10 premières semaines d'âge.

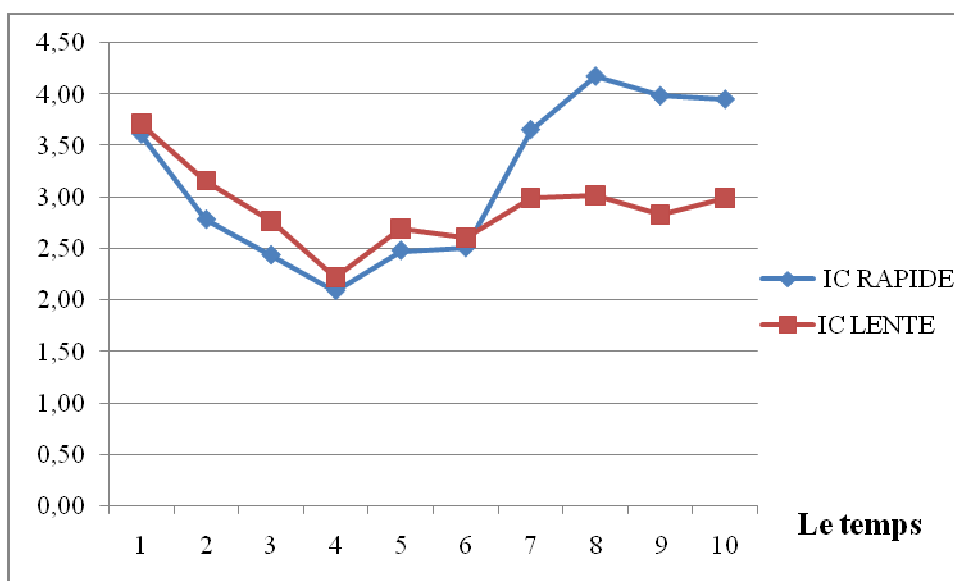
L'évolution des besoins énergétique chez les deux lignées est différente durant la naissance jusqu'à la 7<sup>ème</sup> semaine, alors l'effet génétique est significatif durant cette période (Fig.43). Mais à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine, les lignées sont presque similaires dans l'évolution des besoins énergétiques.

### 3. L'indice de consommation

L'indice de consommation (IC) a été calculé sur la base de 10 semaines de mesures quotidiennes

**Tableau 17:** La variabilité de l'indice de consommation chez les deux lignées durant 10 semaines.

Le temps (semaine)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IC (Rapide)	3,61	2,78	2,44	2,09	2,48	2,51	3,65	4,17	3,98	3,95
IC (Lente)	3,72	3,16	2,78	2,22	2,70	2,61	3,00	3,02	2,84	3,00



**Figure 44:** Variabilité de l'indice entre les deux lignées (Rapides et Lentes) durant 10 semaines.



L'indice de consommation suit la même allure jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine, mais avec des valeurs chez les rapides inférieures à celles des lentes (Fig.44). Ce qui explique l'importance de l'évolution du gain du poids chez les rapides qui est supérieure à celle des lentes. A partir de la 6<sup>ème</sup> semaine les deux lignées divergent, en faveur de la lignée rapide avec un accroissement très important de la 6<sup>ème</sup> semaine à 8<sup>ème</sup> semaine pour atteindre un plateau jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine. La différence entre les deux lignées pendant cette étape est très significative. Mais ce résultat pourrait correspondre à l'effet de la mortalité enregistrée à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine et d'où un biais dans le calcul de l'indice de consommation.

#### 4. La corrélation inter-intra lignée et sexe entre la variabilité des caractères biométriques ainsi que leurs besoins énergétique

La variabilité inter-intra lignée et sexe des caractères biométriques et physiologiques sont positivement corrélé entre eux (Annexe 11). Cela vous dire que ces caractères sont fortement liés.

## II. Suivi de la dynamique de la population dans la nature

### 1. Recensement et répartition des couples au printemps

Les stations de Zéralda et de Chlef ont fait l'objet de l'application de la méthode de comptage complété par le recensement des coqs chanteurs et des enquêtes de terrain. Nous avons obtenus au niveau du site de Zéralda une densité de 11,22 couples et à Chlef 14,21 couples. Ces estimations de densité sont exprimées en nombre de couple au 100 ha, durant l'année d'étude. Nous résumons dans le tableau 18 suivant les résultats de ce recensement.

**Tableau 18:** Résultats des observations : nombre de couples recensés au printemps et leurs densités au 100ha dans la Réserve de Chasse de Zéralda et la forêt de Chlef.

Station	Superficie (ha)	Date de recensement	Nombre de couples	Nombre d'oiseaux	Densité (C/100ha)
Zéralda	525,84	Mois d'Avril 2011	59	118	11,22
Chlef	647	Du 17 au 20/04/2011	92	184	14,21

**C/100ha :** densité des couples par 100 hectares.

A partir de notre résultat dans le tableau ci-dessus qui indique la période, la durée d'observation et le nombre de couples recensés que l'effectif total des Perdrix Gamba recensées au printemps (**EP**) est de 118 oiseaux, soit une densité à 100 ha de 11,22 à Zéralda.

A Chlef, les résultats sont identifiés comme suit : le nombre total des oiseaux est de 184 soit une densité aux 100 ha de 14,21.

Donc à l'Ouest de l'Algérie (Chlef), la densité des couples au printemps est nettement supérieure à celle du centre (Zéralda). Dans cette dernière zone, la densité est supérieure de 10,86 couples/100ha ; résultat estimée par (BOUKRABOUZA, 2011).

## 2. Estimation de succès de reproduction des nids

L'évaluation du succès reproducteur est un paramètre important de l'étude de la dynamique des populations d'oiseaux. Après un suivi des nids en terrain (Fig.45) (Annexe 12), durant le mois de Mars jusqu' au mois de Juin, on a résumé les résultats dans ce tableau ci-dessous.

**Tableau 19:** Les résultats de recherche des nids à Zéralda.

	Nombre de nids	Total d'œufs	max	min	Taille de ponte moyenne
<b>1<sup>ères</sup> pontes</b>	08	101	18	9	12,6
<b>Pontes de remplacements</b>	02	17	8	9	8,5



**Figure 45:** Nid de la Perdrix Gambra au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda (original).

La taille de ponte moyenne est de 12,6 œuf/nid en début de saison de reproduction, alors qu'elle n'est que 8,5 œuf/nid en fin de saison (ponte tardif ou de remplacement). On a signalé durant notre recherche des nids que le total des nids détruits est 06 nids par l'homme et le sanglier, donc un taux de perte par le braconnage et la prédation de 37,5%.

On évalue le succès de la reproduction des nids par le logiciel Statistique : J-Test.exe

A comparaison Mayfield's statistics <Johnson D-H-1979-

Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative.

**Perdrix Gambra**

Enter number of successful nest days 200

.....nest days with losses 120

Daily survival rate <%> = 62,50

Standard error = 0,027

95% confidence limit: 57,09 to 67,91

Donc le succès de la reproduction incubation à Zéralda est de 62,5%.

**Tableau 20:** Les résultats des recherches des nids dans la zone de Chlef (ALITALEB et BOUSAID, 2011).

	Nombre de nids	Total d'œufs	max	min	Taille de ponte moyenne
<b>1<sup>ères</sup> pontes</b>	5	79	19	12	15,8
<b>Pontes de remplacements</b>	4	27	8	3	6,75

A Chlef, la taille de ponte moyenne est de 15,8 œufs/nid pour la première ponte avec un maximum de 19 œufs/nid et de 6,75 œuf/nid de la taille de ponte moyenne pour la deuxième ponte avec un minimum de 3 œufs/nid.

**3. Échantillonnage des compagnies en Été**

La première compagnie en Été a été signalée le 16/5/2011 (Fig.46) au niveau de la Réserve de Chasse de Zéralda. Le recensement des compagnies a duré une période d'un mois et demi (du 16/05 au 30/06/2011). Lors de ce recensement, nous avons appliqué la méthode des observations continues.



Les poussins de la Perdrix Gambra

**Figure 46:** La première compagnie a été recensée dans la Réserve de Chasse de Zéralda (original).

Nous avons présenté dans le tableau 21, ci-dessous, les résultats en séparant le nombre d'adultes  $N_a$  et de jeunes  $N_j$ . Le nombre total d'individus recensé est de 468 Perdrix dont 71 adultes et 397 jeunes sur une superficie approximative de 525.84 ha.

**Tableau 21:** Recensement des compagnies de Perdrix Gambra du 16/08 au 30/06/2011 à la Réserve de Chasse de Zéralda.

N° de la compagnie	N° de jeunes	N° d'adultes	Effectifs total
1	12	1	13
2	5	1	6
3	6	1	7
4	12	2	14
5	6	2	8
6	11	2	13
7	12	2	14
8	8	2	10
9	9	2	11
10	13	2	15
11	14	2	16
12	10	2	12
13	8	2	10
14	14	2	16
15	10	2	12
16	8	1	9
17	11	2	13
18	15	2	17
19	11	2	13
20	11	2	13
21	9	2	11
22	16	2	18
23	9	2	11
24	4	1	5
25	11	2	13
26	7	2	9
27	13	2	15
28	8	1	9
29	14	2	16
30	9	2	11
31	10	2	12
32	14	2	16
33	8	2	10
34	11	2	13
35	9	2	11
36	14	2	16
37	10	2	12
38	11	2	13
39	4	1	5
<b>Somme</b>	<b>397</b>	<b>71</b>	<b>468</b>

Selon les résultats obtenus (voir tableau 21), nous avons dénombré les 39 compagnies, soit un effectif moyen de 12 individus par compagnie. La taille moyenne de ces groupes varie de 5 à 18 oiseaux, l'âge ratio (J/A) ou le nombre moyen de jeunes par adulte est de 5,6.

En revanche, nous avons présenté dans le tableau 22, ci-dessous les résultats en séparant aussi le nombre d'adultes  $N_a$  et de jeunes  $N_j$ . Le nombre total d'individus recensé est de 1066 Perdrix dont 133 adultes et 933 jeunes sur une superficie de 647 ha environ.

**Tableau 22:** Recensement des compagnies de Perdrix Gambra du 16/08 au 30/06/2011 à la forêt de Chlef.

N° de la compagnie	N° de jeunes	N° d'adultes	Effectifs total
1	12	2	14
2	25	3	28
3	11	3	14
4	36	3	39
5	21	4	25
6	13	2	15
7	20	4	24
8	7	1	8
9	17	2	19
10	10	3	13
11	12	3	15
12	16	2	18
13	17	2	19
14	19	2	21
15	32	3	35
16	25	4	29
17	21	3	24
18	20	2	22
19	14	2	16
20	26	3	29
21	21	2	23
22	11	2	13
23	19	2	21
24	33	3	36
25	31	4	35
26	27	3	30
27	12	2	14
28	14	2	16
29	13	3	16
30	30	3	33
31	21	3	24
32	14	3	17
33	16	2	18
34	9	2	11
35	11	3	14
36	8	2	10
37	14	2	16

<b>38</b>	32	3	35
<b>39</b>	18	3	21
<b>40</b>	9	2	11
<b>41</b>	15	2	17
<b>42</b>	10	3	13
<b>43</b>	34	3	37
<b>44</b>	15	2	17
<b>45</b>	13	2	15
<b>46</b>	7	2	9
<b>47</b>	17	2	19
<b>48</b>	12	2	14
<b>49</b>	19	2	21
<b>50</b>	20	4	24
<b>51</b>	26	3	29
<b>52</b>	8	2	10
<b>Somme</b>	<b>933</b>	<b>133</b>	<b>1066</b>

Nous avons dénombré 52 compagnies (Tableau 22) ; soit un effectif moyen de 20,5 individus par compagnie. La taille moyenne de ces groupes varie de 8 à 39 oiseaux, l'âge ratio (J/A) ou le nombre moyen de jeunes par adulte est de 7.

On remarque que la zone de Chlef contient le plus important groupe recensé, comprenant 39 individus dont 3 adultes et 36 jeunes, plus les autres groupes qui sont arrivés à 4 adultes. Par contre dans la zone de Zéralda, 82% des groupes ne comportent que 2 adultes et 18% ne comportant qu'un seul adulte.

#### 4. Estimation des pertes estivales et automnales

Les pertes estivales et automnales de densités des populations de la Perdrix Gambra sont dues essentiellement, soit aux actions anthropiques, soit des suites de causes et de circonstances naturelles, comme la mortalité et les fluctuations d'adaptation aux ressources disponibles. En se basant sur le travail de (BOUKRABOUZA, 2011), la moyenne des survies automnales annuelles durant 9 ans est élevée à 0,55. Le facteur humain (la chasse en été et en automne même lors de la saison de reproduction par la population riveraine ainsi que le braconnage), notamment, reste le plus important influençant le taux survie automnale des compagnies. Alors l'estimation des survies automnales est représentée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 23:** Estimation des survies automnales (SA)

Les zones d'étude	N° d'effectifs en été	La survie automnale (SA)	N° effectifs total
<b>La zone de Zéralda</b>	468	0,55	257
<b>La zone de Chlef</b>	1066	0,55	586

### 5. Calcul du plan de prélèvements indicatifs

Après l'échantillonnage des compagnies en Été, on peut estimer le taux de reproduction ou indice de reproduction par poule présente au printemps dans notre zone d'étude.

L'indice de reproduction à Zéralda est  $I_1 = 6,7$  jeunes/poule, dans ce cas il est supérieur à la valeur de référence de 3,5 jeunes/poule. Les prélèvements possibles seraient de l'ordre de 0,8 individus par poule présente au printemps, soit 47 Perdrix. En revanche, l'indice de reproduction de station de Chlef est  $I_1 = 10$  jeunes/poule, largement supérieur au seuil de 3,5, il est donc possible de prélever environ 74 Perdrix.

Ce pendant dans les deux stations si l'on tient compte des référence disponible sur les pertes estivales et automnales, avant l'ouverture de la chasse, en doit impérativement révisé à la baisse les quotas de prélèvement dans chaque territoire. Cette mortalité pourrait correspondre à 0,28 à 0,55. Pour calculer le plan de prélèvement indicatif (Tableau 24), les calculs du prélèvement indicatif ont été exécutés dans l'hypothèse de conserver un nombre de reproducteurs constants au printemps suivant. Les résultats suggèrent de ne pas dépasser 36,44 Perdrix soit 0,6 Perdrix par couple présent au printemps à Zéralda et 167,78 Perdrix soit 1,8 Perdrix par poule présent au printemps à Chlef.

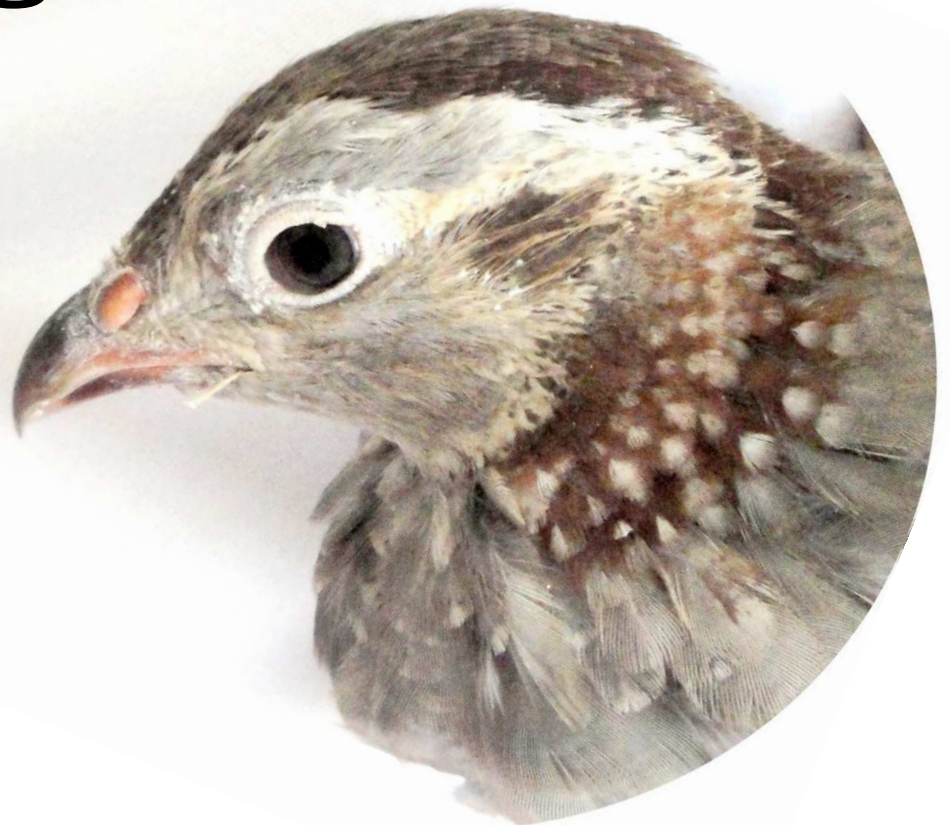
**Tableau 24:** Calcul des paramètres du plan de prélèvement indicatif pour les deux zones d'étude (Zéralda, Chlef).

Station	EP	TSE	EAE	J/O	EO	SH	SA	TPC	PIG	PI
Zéralda	118	0,6	71	5,6	468	0,75	0,55	0,2	36,44	0,6
Chlef	184	0,72	133	7	1066	0,75	0,55	0,2	167,78	1,8

**EP** : Effectif de au printemps (observation) ; **TSE** : Taux de survie des adultes entre le printemps et l'été: Nombre d'adultes présents en été / nombre d'adultes présents au printemps ; **EAE** : Effectif d'adultes en été = EP x TSE ; **J / A** : Age-ration en été (observation des compagnies) ; **EO** : Effectif avant l'ouverture de la chasse = EP x TSE (1+ J/A) ; **SH** : Survie hivernale entre la fin de la chasse et le printemps suivant (0,75 en climat méditerranéen *in* RECCI, 2002) ; **SA** : Survie automnale entre la mi-Août et la mi-October (observation avant l'ouverture de la chasse) : effectif total observé en automne / effectif total observé en été ; **TPC** : Pertes dues à la chasse en % du prélèvement indicatif ( $a * PI = 0,2$  (*in* RICCI, 2002) ; **PIG** = [EO x SA x SH (1-TPC)] - EP ; **PI** = 2 PIG / EP.

# CHAPITRE IV

## Discussion générale





## I. L'expérimentation en laboratoire

### 1. Mise en évidence des indicateurs biologiques et caractérisation des performances de la population reproductrice de la génération F<sub>10</sub>

Les 180 couples sélectionnés comme population reproductrice en 2011 ont pondu 4455 œufs. Cette performance dépasse de loin les années précédentes (KHATOUI et OULMANE, 2002). En effet, depuis 2004 à 2011, nous avons noté une forte fluctuation de la ponte qui restait autour de 1400 à 3700 œufs (BOUKRABKOUZA, 2011). Cette fluctuation reste une étape d'adaptation aux conditions d'élevage et à l'émergence de problèmes de maladies (ALITALEB et BOUSAID, 2011).

En plus, pendant cette période il y a eu restructuration du protocole d'élevage qui est passé vers l'appariement libre à la place de l'appariement forcé. Ce net progrès de la production des œufs en 2011 à raison de 24,75 œufs/femelle s'explique par une amélioration de l'adaptation et de l'accommodement graduel d'une génération à une autre. Cette donnée étant essentielle elle nous permet d'envisager d'améliorer les techniques d'acclimatation et de la lignée sélectionnée sur la base d'une de caractère favorisant la durabilité et la stabilité des liens sociaux. Ce sont des oiseaux présentant une émotivité et motivation sociale calquée sur les conditions d'élevage en groupes (BELHAMRA et *al.*, 2007 et SCHWEITZER, 2009). Ce sont les caractères qui sont recherchés pour réussir la production d'oiseaux de différentes qualités. de la population de Perdrix Gambra captive dans les conditions d'élevage en intensif. Un travail similaires chez une population de faisan commun est en cours (FARHI, 2011) a montré que ce type de caractère présente une forte sensibilité à la sélection et il s'exprime en fonction de la pression de sélection exercée d'une génération à l'autre (BOUKHAMZA, 2007 ; BELHEOUANE et ABBOU, 2010 et LARINOUNA, 2011). Bien entendu, en ce qui concerne le progrès génétique réalisé chez notre population de la Perdrix de la F<sub>10</sub> reste toujours plus loin à celui des élevages Européens. En effet, en captivité, la production des œufs chez la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*) est deux fois plus importante que celle que nous avons obtenue en 2011. Par exemple, en France, la production moyenne annuelle par poule est 49 œufs. En revanche, nous avons enregistré que chez notre Perdrix les taux d'éclosion sont de l'ordre de 81,59%, ils sont supérieurs à ceux de la Perdrix rouge qui tournent autour de 79,8% (COSSE et *al.*, 2002). Toutefois, nos résultats relatifs aux paramètres de mortalités embryonnaires, sont supérieurs à 10%. Les différentes études ont montré que la principale cause des baisses de la fertilité et par conséquent l'augmentation de mortalité embryonnaire chez la volaille est le mauvais contrôle des paramètres

physiques de la phase conservation et aussi de l'incubation (LE BARS ET SIMON (2005) *in* BELHEOUANE et ABOU, 2010).

Par exemple, nous savons que les embryons sont moins actifs dans la phase de conservation. Toutefois le métabolisme du fœtus fonctionne au ralenti. C'est pourquoi, un mauvais réglage de la température et / ou de l'humidité provoque un ralentissement du développement embryonnaire (GAVARD- GONGALLAUD, 2000 et ERNST et *al.*, 2004). En effet, chacun des paramètres d'incubation (cf Matériel et méthodes page 30) joue un rôle essentiel dans le développement de l'embryon, la moindre perturbation implique un fort stress chez le fœtus.

Ce que nous avons constaté lors de notre étude est lors d'une perturbation de l'électricité pendant 7 heures dans la cinquième série, a eu comme résultat, une augmentation des mortalités embryonnaires jusqu'à 16,63%. Dans ce cas, on va se baser sur les résultats obtenus, donc nous allons valider l'hypothèse de facteurs causals d'origine techniques.

## 2. Les effets de la sélection chez la descendance F<sub>11</sub>

Le gène K est représenté par ses deux allèles : l'allèle K dominant et assure un emplumement « L » et l'allèle k récessif qui assure un emplumement « R ». Nous avons démontré que les fréquences phénotypiques observées durant les 13 semaines successives de suivi du caractère sont de 80% pour les rapides et 20% pour les lentes. Ces fréquences au niveau génotypique pour notre population F<sub>11</sub>, sont pour la mère de génotype k- et pour le père de génotype homozygote kk majoritaire ou hétérozygote Kk. Selon FAURE (1975), les animaux de la lignée active présente une immobilité tonique et une faible réactivité à une stimulation nouvelle.

Les effets sur la croissance sont nettement visibles chez la lignée de génotype kk que celle portant le génotype Kk et KK. En effet, dès la première semaine nous avons mis en évidence des écarts significatifs. Nous avons ainsi démontré que quelque soit le caractère, celui-ci reste significatif en faveur de la lignée rapide (kk) de la naissance jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine de mesures. Par exemple, nous pour le caractère poids, nous avons démontré que celui-ci reste significatif de la 1<sup>ère</sup> semaine jusqu'à la 5<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -15,240 (PLSD de Fischer ; P= 0,0173) durant la 5<sup>ème</sup> semaine. Pour le caractère aile pliée, la différence entre les deux lignées apparaît nettement (cf Matériel et méthodes page 60) dès la naissance et se maintient durant la 1<sup>er</sup> semaine, puis s'estompe pendant la mue post juvénile et elle réapparaît à la 3<sup>ème</sup>, puis la 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et à la 10<sup>ème</sup> semaine. Cette dernière se caractérise par un écart moyen de - 55,087 (PLSD de Fischer ; P= 0,0021).

Il est toute à fait évident qu'il existe une forte corrélation entre les caractères précédents et le caractère tarse qui présente un écart significatif dès la naissance et pendant la 2<sup>ème</sup> semaine

jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine et se maintient jusqu'à la 8<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -3,541 (PLSD de Fischer ; P= 0,0135). Le deuxième facteur révélé par les analyses est la présence un fort dimorphisme sexuel. En effet, nous avons démontré l'effet sexe sur la variabilité des caractères biométriques influence significativement la croissance des mâles par rapport aux femelles. Ceci est assez visible dès la 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et quelque soit le caractère (poids, aile pliée et tarse). Par ailleurs, nous avons aussi démontré qu'il existe une interaction génotype\*sexe significative sur la croissance chez la Perdrix Gamba. Cet effet d'interaction s'exprime aussi au niveau de l'évolution de besoins énergétique chez les deux lignées. L'effet génétique à lui seul s'associe aux autres facteurs de croissances et reste significativement important de la naissance jusqu'à la 5<sup>ème</sup> semaine avec un écart moyen de -2,189 (PLSD de Fischer ; P= 0,0171) pendant la 5<sup>ème</sup> semaine. Le dimorphisme sexuel apparaît clairement et significatif en faveur des mâles à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine. Ceci avec des écarts moyens de -6,058 (PLSD de Fischer ; P= 0,0019) durant la 10<sup>ème</sup> semaine. Parallèlement, les effets génétiques sont nettement visibles sur le facteur de l'indice de consommation. Ce dernier est inférieur chez la lignée de génotype kk que celle portant le génotype Kk et KK durant la naissance jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine. Ce qui se traduit par l'importance de l'évolution du poids vif chez les rapides qui est supérieur à celle des lentes.

→ L'étude comparative inter sexe révèle que les mâles sont toujours plus grands que les femelles ; ceci s'explique par le dimorphisme sexuel quelque soit la lignée. Grosso modo, les comparaisons intra sexes, inter lignées font ressortir toujours que les rapides et les mâles sont plus grandes que celles qui sont lentes et femelles respectivement.

Selon COINAUD (1996), l'amélioration du critère « vitesse d'emplumement » est facilitée par des croisements génétiques appropriés. Pour FOTSA et *al.*, (2001) sur une population de poule locale (*Gallus gallus*) au Cameroun ont montré qu'il n'y a pas un effet significatif du gène K sur la croissance durant 10 semaines d'âge. Encore que, la lignée lente (K) a un poids important que celle de la lignée rapide (kk) (LOWE et MERKLEY, 1986 et FOTSA et *al.*, 2009). Alors, l'effet des gènes d'emplumement sur les caractères biométriques des oiseaux reste polémique (FOTSA et *al.*, 2009).

### 3. La évolution du taux de consanguinité

Nous avons démontré que sur la base des effectifs présents durant notre année d'étude, l'augmentation du taux de consanguinité au sein de notre population d'élevage est de 0,45 par an. Celle-ci reste assez faible. Ce paramètre est très important dans la gestion des élevages. Il admet que durant les périodes d'élevage, la consanguinité apparaît spontanément, parce qu'elle

résulte de croisements entre apparentés : ½ frères, cousins, ½ cousins, frères et sœurs...etc. Ceci est le cas des élevages de gibier et des animaux qui font l'objet de conservation *ex situ* ou maintenus dans les parcs zoologiques. L'application des mesures strictes et l'enregistrement des généalogies et les origines dans des bases de données internationales (BELHAMRA *et al.*, 2007). Ce procédé permet des échanges d'animaux afin de limiter les effets néfastes. En effet, selon BENCHIKH (1988), la consanguinité peut avoir des résultats négatifs sur les performances de reproduction, mais que la sélection peut réduire ces effets dépressifs. Les descendants sont plus homogènes, et la variabilité génétique déclin, alors le principal effet de la consanguinité est la diminution de la fertilité des espèces (DESBOIS, 2008). Dans notre cas, le risque de consanguinité pourrait être atteint après 33 générations à condition de maintenir le même effectif de reproducteur. Au cours de travail de FARHI (2011), le coefficient de consanguinité est de 0,49% chez le Faisan Commun.

## **II. Dynamique de la population de la Perdrix Gamba**

La Perdrix Gamba est une espèce monogame. Elle vit en couple durant toute la période de reproduction. La formation des couples commence à la fin de Janvier début Février. Les coqs territoriaux utilisent leurs vocalisations pour attirer les femelles. C'est pourquoi, à compter du mois de mars nous considérons que la population est stable et ne se déplace pas loin du territoire. A cette date nous appliquons un suivi en continu afin de cerner ses contours démographiques.

### **1. Dénombrement des couples au printemps et la recherche des nids**

Dans les deux zones d'études, nous avons estimé une densité  $d_1 = 11,22$  couples au 100 ha au niveau de la station de Zéralda et  $d_2 = 14,21$  couples au 100 ha au niveau de la seconde station de Chlef. De telles densités correspondent à des populations dont la tendance semble assez stable. La forte densité enregistrée à Chlef pourrait s'expliquer par la récente mise en valeur du site dans le cadre du programme du renouveau rural. Avec l'ouverture des espaces à l'agriculture montagnaise, qui a favorisé l'amélioration des capacités d'accueil de cette espèce. Ainsi ce site d'étude est caractérisé par des conditions idéales, assurant une meilleure stabilité de la population de Perdrix. Mais par comparaison entre la densité dans notre payé et celle des autres payés Européens, nous trouvons que la densité est très faible, par exemple, la Fédération des chasseurs de la région Champagne Ardennaise du Nord-est de la France a enregistré une augmentation spectaculaire des densités : des terrains avec plus de 50 couples de Perdrix Grises aux 100 hectares étaient devenus communs dans les années 2000-2006 (MÉRIEAU, 2009).

Au cours de la période de reproduction, la femelle construit son nid dans tous les endroits (sol, arbre, fissure...). Elle fait deux à trois choix avant de favoriser le meilleur où elle trouve la

quiétude, la sécurité et la nourriture. On a trouvé dans la zone de Zéralda 16 nids parmi eux six (06) sont détruits par l'homme et le sanglier, alors les pertes des nids sont de 37,5%. Nous avons remarqué dans le reste des nids qu'il y a un nid commun entre la Perdrix Gambra et le Faisan commun, mais la couveuse, c'est la poule de la Perdrix Gambra. Cela veut dire l'absence absolue du facteur de compétition entre la Perdrix Gambra et le Faisan Commun.

La taille de ponte moyenne est de 12,6 œuf/nid pour les premières pontes (8nids), GUYON, 2005, aussi montre que la première ponte contient en moyenne de 13 à 18 œufs. Dans le cas où la première ponte est détruite, la femelle peut en faire une autre qu'on appelle ponte de remplacement ou recoquetage dont la taille sera réduite par rapport à la première avec une taille moyenne de 8,5 œuf/nid (2nids). La taille globale de la ponte moyenne est de 11,8 œufs/nid avec un taux d'éclosion nids de 87,59%. A l'aide de la méthode de Mayfield on estime que le succès de la reproduction incubation est de 62,5% à Zéralda. Cette évaluation est inférieure à celle des résultats obtenus par ABSI (2008) pour les oiseaux de la famille des colombidés dans la région de Ziban.

En s'appuyant sur les résultats d'étude de ALITALEB et BOUSAID (2011), que sur une portion du territoire N=17 nids, parmi eux 8 prédatés, alors les pertes des nids sont de 47,05% et la taille de ponte moyenne est de 15,8 œuf/nid pour les premières pontes (5nids). Mais pour les deuxièmes pontes, la taille de ponte moyenne est de 6,75 œuf/nid (4nids). D'une façon générale, la taille de ponte moyenne est de 11,77 œuf/nid à Chlef. Ces résultats montrent que les deux zones d'étude ont une même taille de ponte moyenne avec une similarité des pertes par la prédation et le braconnage, ce qui veut dire que la prédation joue un rôle important sur le succès de la reproduction incubation. Dans la région de Yakouren, AKIL (1998) a estimé la taille moyenne de la ponte de Perdrix Gambra sauvage à environ  $9,6 \pm 3,2$  œufs par couple, moyenne calculée sur l'observation des 49 nichés depuis 1991. Mais la principale cause de perte de nids est le ramassage saisonnier des œufs par les bergers (26,66%), ainsi que les dérangements occasionnés par les troupeaux qui entraînent l'abandon du nid par la poule qui sont aussi estimés au cours de notre recherche précisément à Zéralda.

## **2. Recensement des compagnies et élaboration d'un plan de chasse**

À Zéralda nous avons échantillonné 39 compagnies composées de 71 adultes et 397 jeunes, soit une moyenne de 12 perdreaux par compagnies. L'effectif minimale est de 5 et le maximum est de 18 Perdrix par compagnie. Par contre, à Chlef, nous avons recensé 52 compagnies, dont le nombre total d'oiseaux observés est de 1066 (133 adultes et 933 jeunes). Le nombre d'oiseaux par compagnie varie de 8 à 39 et le nombre moyen des Perdrix par

compagnies est de 20. Ce qui indique que la zone semi aride (Chlef) est une zone caractérisée par des conditions idéales pour une meilleure capacité d'accueil de cette espèce. Alors le nombre moyen de la Perdrix Gamba varie selon les territoires et les étages climatiques. En plus, l'âge ratio (J/A) ou le nombre moyen de jeunes par adulte est de 5,6 à Zéralda et de 7 à Chlef. Généralement ces résultats sont acceptables par rapport à l'alerte pour la Perdrix Rouge dans le Sud du Bassin Parisien en France en 2008 que l'âge ratio (J/A) est de 0,6 jeune par adulte ou encore 1,2 jeune par poule, alors l'année 2008 est la plus mauvaise année de reproduction enregistrée depuis 1984 (REITZ, 2009).

Enfin, la crédibilité d'un plan de chasse dépend du sérieux des méthodes de recensement. Alors il ne faut exécuter ces dénombrements qu'avec des personnes capables et spécialisés dans le domaine, notamment concernant la population et le terrain. Parce que la Perdrix peut se déplacer selon les conditions climatiques et les ressources nutritives. Avec la méthode des observations continues, qui nous a permis d'estimer le maximum de couples au printemps et les compagnies d'Été. Ce recensement permet d'évaluer l'indice de reproduction qui est de 6,7 à Zéralda et 10 à Chlef, alors les prélèvements possibles est 0,6 Perdrix par poule présente au printemps pour Zéralda et 1,8 Perdrix par poule présente au printemps pour Chlef, soit un prélèvement global de 36,44 Perdrix à Zéralda et 167,78 Perdrix à Chlef.

### 3. Importance de la prédation

Notre espèce est principalement menacée par les prédateurs (sanglier, chacal, mangouste...) et les pratiques agricoles (irrigation, moissons...), même par le braconnage, parce que c'est un oiseau nichant au sol, alors aux cours de la ponte, la couvaison et spécialement dans les premiers jours de la vie des poussins. Il s'agit d'une période de grande bataille pour les poules, contre ces conditions agressives. Les poussins sont très sensibles aux conditions du printemps, donc le succès de reproduction de la Perdrix Gamba dépend de différents facteurs (anthropiques, de prédateurs et même climatiques). BIADI et MAYOT(1990), ont cité que la prédation est élevée durant l'hiver pour tous les oiseaux et pendant le printemps pour les poules et les jeunes.

D'après FRANCHIMONT (2001), la raréfaction de la végétation arbustive et le braconnage sont due à la forte régression enregistrée pour certaines espèces (Perdrix Gamba, Tourterelle des bois,...). Ces deux (02) raisons sont souvent aggravées par les aléas climatiques (sécheresse). D'autres spécialistes GRUBEŠIĆ *et al.*, (2006) ont montré que l'agriculture et plus précisément la culture des céréales affecte directement la population des Perdrix grises car les prairies sont fauchées deux à trois fois par an, alors que les mauvaises herbes étaient considérés comme source d'alimentation et abri. En plus MILLOT (2009), réfère que la nature du sol aurait une

influence sur le succès reproducteur des Perdrix Grises notamment sur la réussite des pontes (abandon du nid suite à l'inondation de celui-ci), mais surtout un effet sur la survie des poussins. L'implantation récente de cultures à gibier et de points d'eau permettra d'augmenter la capacité d'accueil. L'eau et la nourriture en quantité insuffisante pouvant se révéler des facteurs limitant, surtout en période de reproduction (PEPIN et BLAYAC (1990) *in* AKIL (1998)). Une amélioration des taux de survie a été remarquée par REITZ (2000), concernant les populations de Perdrix Grises *Perdix perdix* du Nord de la France, quand il y a de l'eau et de la nourriture en quantité suffisante. Les cultures dans nos zones sont diversifiées et répondent aux besoins des animaux qui y vivent en général et Perdrix Gamba en particulier. Ainsi le facteur eau ne pose pas de problèmes puisqu'il est permanent en terme d'existence (barrage 25 ha à environ à Zéralda et un lac à Chlef et des sources naturelles permanentes).

# CONCLUSION





**CONCLUSION**

En Algérie, les pratiques de la chasse des gibiers, particulièrement la Perdrix Gamba dans les régions rurales sont mal gérées. Ce qui donne comme résultat, des fluctuations importantes des populations naturelles de cette espèce. Alors le principal but est de réserver à cette population un milieu idéal (la qualité de l'habitat et les conditions climatiques). Ces conditions auront un impact important sur la bonne qualité adaptative de la population de la Perdrix Gamba. Cette question reste toujours d'actualité et constitue une source de préoccupation majeure pour la conservation de cette population et continue de provoquer des discussions régulières et controversées.

Au cours de cette recherche, nous avons observé un cycle de ponte tout à fait satisfaisant ayant permis de récolter en moyenne 24,75 œufs/femelle. Cette production est supérieure aux performances des générations précédentes. Toutefois, elle reste assez éloignée de la moyenne de ponte admise chez les autres espèces de Perdrix européennes. Cependant, le suivi régulier des taux d'éclosion montre que la fertilité et les paramètres physique ( $Tp^\circ$  et H%), pendant la phase d'incubation correspond parfaitement, aux besoins de métabolisme de développement embryonnaire sans stress. Sur les 13 semaines d'éclosion la moyenne dépasse 80%.

La variabilité phénotypique résultant du programme de sélection, montre une dominance de l'ordre de 80% des poussins de phénotype emplument rapide de la génération  $F_{11}$ . Un tel résultat concorde parfaitement à la ségrégation récessif k. Les 80% des filles et fils issus de la génération  $F_{11}$  portent des allèles récessifs k- et kk, transmis à partir des mères à emplument rapide k- et des pères homozygotes récessifs kk. En revanche, le morphe d'oiseaux lent seraient les descendants des mères rapide k- et des pères présumés hétérozygotes Kk. Le suivi régulier des caractères biométriques poids, aile et tarse et l'évaluation en contenu des besoins alimentaires, montrent que pendant la phase de croissance, les oiseaux associés aux génotypes k- et kk présentent une covariation significative entre l'ensemble de ces caractères. Nous sommes en présence d'une forte interaction significative de premier ordre ligné\*sexe, qui résulte de cette forte covariation, entre les différents caractères mesurés. Cet effet génétique influençant, ainsi le développement juvénile et certainement subordonné à des corrélations génétiques et une forte héritabilité des caractères biométriques et physiologiques, qui restent à estimer par des méthodes appropriées.

Ce progrès génétique accompli en l'espace de onze années successives de sélection, et dont les indicateurs biologiques évoluent progressivement vers des niveaux compatibles avec les normes les plus strictes en matière de qualité génétique et sanitaire exigée en adéquation avec les

critères de l'UICN. En outre, les paramètres relatifs au succès de la reproduction incubation, montrent que le taux d'éclosion et le nombre de poussins produits, sont tout à fait dans les normes des élevages rentables au plan financier.

Le plus souvent on a tendance à favoriser des actions à court terme, portant sur l'aménagement de l'habitat et la réduction des facteurs de mortalité, notamment par la réduction de nombre de prédateurs. Or, nous savons que le processus de déclin se répercute au niveau de la structure de la population elle-même, déterminée par un ajustement aux ressources trophiques disponibles. La fragmentation des habitats conduit à la dislocation des populations en sous populations. Chez les gallinacés, la taille de ponte est déterminée, dans une large mesure par des facteurs génétiques. La moyenne du nombre d'œufs de nids correspond à la taille de ponte standard de 12 à 18 œufs/nids. Ce sont surtout, les facteurs trophiques et les accidents climatiques qui sont responsables de la mortalité des jeunes, pendant la phase d'élevage jusqu'au premier vol. Les échantillonnages effectués dans les deux stations de Zéralda et de Chlef pendant le printemps, montrent que la densité est légèrement supérieure au niveau de la station de Chlef. Ceci pourrait s'expliquer par le facteur quiétude et par la diversité des parcelles des cultures maraichères mises en valeur, récemment dans le cadre de l'application du programme du renouveau rural. La station de référence de Zéralda se caractérise par cette mosaïque de parcelles dominées par la culture de l'avoine et de l'orge. Cette station reste toutefois soumise à des perturbations et au braconnage des riverains. Les densités estimées depuis une dizaine d'années montrent une tendance à l'équilibre. Ce dernier reste un bon estimateur de la capacité de charge de la réserve qui est en moyenne de 10 couples/100ha, avec un indice de reproduction d'environ 6 à 7 jeunes par poule présente au printemps. En ce qui concerne les territoires de la forêt de Chlef, la densité obtenue pendant le printemps 2011 est de 14,21 couple/100ha, avec un indice de reproduction de 10 jeunes par poule présente au printemps. Toutefois, pour ce territoire, il est très difficile à partir d'un seul inventaire d'établir des outils d'aide à la décision. C'est pourquoi, il reste toujours important, d'appliquer des analyses fines, sur l'évolution de la structure des populations, à travers des échantillons des premiers tableaux de chasse et le suivi des populations dans des territoires pilote. Le recours aux lâchers doit être considéré comme une opération très lourde à gérer au niveau de l'élevage et de la mise en place de la logistique de terrain. D'un autre côté, il faut sensibiliser les chercheurs et les responsables de la chasse quant à la nécessité de préserver notre patrimoine génétique national. Notamment, en ce qui concerne les sous espèces de la Perdrix Gamba tel que la *spatzi* et *duprezi*, qui sont souvent considérés comme Perdrix autorisé à la chasse par un arrêté ministériel.

RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

## REFERENSES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABSI, K., 2008** - Recherche sur la situation biologique des populations de tourterelles (*Streptopelia turtur*. L, *Streptopelia senegalensis* et *Streptopelia decaocto*) en phase de cycle reproduction dans les palmerais des Ziban. Mémoire d'Ingénieur d'état en Agronomie. Uni de Biskra. 120 pages.
- AEBICHER , N-J. et POTTS, G-R., 1994** - Red- legged partridge (214 – 215). Rock partridge (212 – 213). Chukar (210 – 211) in Birds in Europe .Their conservation status.
- AKIL, M., BOUDEDJA, S., 1996** - La Perdrix Gambra. La forêt Algérienne. Magazine d'information sur la protection et la conservation du foret. n°1. Ed ; I. N. R. A., Alger, pp: 31-36.
- AKIL, M., 1998** - Dynamique des populations de la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) dans la région de Yakouren (Algérie). Mémoire de Magister. Inst. Sci. Nat., Univ. Tizi-ouzou, 67 pages.
- ALAOUI, M-Y., 1985** - Le repeuplement des territoires de chasse à Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) au Maroc. Rabat, 62 pages.
- ALAOUI, M-Y., 1992** - Écologie de la ponte chez la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) au Maroc. *Gibier Faune Sauvage*, (9): 405-415.
- ALAOUI, M-Y., 2001** - Mise en évidence d'une race de montagne de Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) dans le haut-atlas marocain. *Game and Wildlife Science*, 18(3-4). pp: 451-457.
- ALITALEB, A. et BOUSAID, S., 2011** - Bio-écologie de la reproduction de la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara* Bonnaterre 1792) au niveau de la forêt domaniale de Taghzoulte (W.Chlef). Mémoire de Master à Uni de Chlef. 66 pages.
- AMMAN, M., 1987** - Inventaire de la faune de djebel El-Achch (Saida) en vue d'un aménagement cynégétique. Mémoire d'ingénieur en Agronomie. I. N. A., El Harach, Alger, 76 pages.
- ANONYME, 1979** - La Perdrix Gambra (*Alectoris barbara barbara Bonnaterre*). Ministère de l'Agriculture, des forets, Tunisie. *Compte rendu de symposium*, Athènes, pp: 130 – 140.
- ANONYME, 1986** - La Perdrix Rouge. Notes techniques. *Bull. Mens. O. N. C.* N° 106. Fiche n°39, Paris, 12 pages.
- AUFRADET, D., 1996** - La Perdrix Grise comportements, gestion, chasse. Ed ; Gerdaut, Paris, 192 pages.
- BACHOUCHE, H., 1989** - Esquisse d'un projet d'aménagement cynégétique dans la réserve de chasse de Moutas à Tlemcen. Mémoire de fin d'études. I. T. A., Mostaganem, 57 pages.
- BAGNOULS, F., GAUSSEN, H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist.* Toulouse, pp : 193 – 259.

- BARBAULT, R., 1997** - Écologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed; Masson, Paris, 286 pages.
- BAZI, A., 1997** - Écologie trophique d'une population de la Perdrix Gamba dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila, Algérie). Mémoire de Magister. I.N.A., Alger, 101 pages.
- BEANI, L. et DESSÌ-FULGHERI, F., 1995** - Mate choice in the grey partridge, *perdix perdix*: Role of physical and behavioural male traits. Anim Behav, 49. pp: 347-356.
- BELHAMRA, M., 2005** - National report on hunting: Democratic and Popular Country of Algeria. *Unpublished report to the EU*. 357p  
[http://www.birdlife.org/action/change/sustainable\\_hunting/PDFs/SHP\\_National\\_Hunting\\_Report\\_ALGERIA.pdf](http://www.birdlife.org/action/change/sustainable_hunting/PDFs/SHP_National_Hunting_Report_ALGERIA.pdf)
- 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. pp: 11-12.
- BELHEOUANE, M., ABBOU, I., 2010** - Caractérisation des effets de la sélection sur l'expression des performances zootechniques, biologiques et des fréquences phénotypiques Rapide et Lente chez une population captive de faisan commun (*Phasianus colchicus*, L) élevée et contrôlée au Centre Cynégétique de Zéralda. Mémoire d'Ingénieur d'état en Biologie. USTHB. 43 pages.
- BENCHIKH, N., 1988** - Réponse directe et corrélée à une sélection pour la reproduction chez le faisan. Mémoire de D.E.A. Bio et D'Agro. Université des sciences de Rennes, France, pp: 65-68.
- BERGER, F., 2005** - La Perdrix Rouge. Ed ; Belin. 88 pages.
- BERGIER, P. et THÉVENOT, M., 2008** - Notes naturalistes au Sahara Atlantique marocain, février-mars 2008. *Go-South Bull*. pp: 78 – 97.
- BERLIOZ, J., 1962** - Les oiseaux. In: Que sais-je ?. Ed. P. U. F., Paris, 127 pages.
- BERNARD-LAURENT, A. et DE FRANCESCHI, P-F., 1994** - Statut, évolution et facteurs limitant les populations de Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*). Vol. 11, HS1 (352p.)(4 p.), pp : 267-307.
- BESSAI, Y., 1980** - Une approche à l'étude de la bio- – écologie et comportement de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) dans une région de la Mitidja. Mémoire d'Ingénieur. I. N. E. S. Agr. Blida, 67 pages.
- BIADI, F. et MAYOT, P., 1990** - Les Faisans. Ed; Hatier, Paris, France, 212 pages.
- BIRKAN, M-G., 1971** - Population de la Perdrix Grise (*Perdix perdix*) et agriculture sur un territoire de chasse près de provins (Seine et marne). Bull. Cons. Sup. Chasse. Vol. 15, pp: 1-18.
- BIRKAN, M-G., 1977a** - Reconnaissance de sexe et de l'âge chez la Perdrix Grise (*Perdix Perdix*) et la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*). Ecologie de petit gibier et aménagement des chasses. Ed ; Gauthier – Villars, Paris, pp: 23-54.

- BIRKAN, M-G., 1977b** - Population de Perdrix Grise et agriculture : évolution des tableaux de chasse et distribution des couples au printemps sur un territoire de chasse près de Provins (Seine et Marne). Ed ; Gauthier – Villars, Paris, pp: 137-159.
- BIRKAN, M-G., 1979** - Perdrix Grise et Rouge de chasse et d'élevage. Ed ; Maison rustique, Paris, 126 pages.
- BLONDEL, J., 1979** - Biologie et écologie. Ed ; Masson et Cie, Paris, 173 pages.
- BLONDEL, J. 1982** - Caractérisation et mise en place des avifaunes dans le bassin méditerranéen. *Ecologia mediterranea*. Aix Marseille (8). pp: 253-272.
- BLONDEL, J., 1986** - Biogéographie évolutive. Ed ; Masson et Cie, Paris, 221pages.
- BLONDEL, J., 1988** - Biogéographie évolutive à différentes échelles: l'Histoire avifaunes Méditerranéenne *Acta XIX Cong. Intern. Ornith.*, Ottawa. (1). pp: 155-188.
- BLONDEL, J., 1995** - Biogéographie. Approche écologique et évolutive. Ed ; Masson, 197pages.
- BOUKHAMZA, N., 2007** - Amélioration de la qualité biologique d'une population captive du Faisan commun (*Phasianus colchicus*, L) en vue de la sélection d'une lignée de repeuplement. Mémoire d'Ingénieur d'état en Agronomie. U.M.M.T.O. 90 pages.
- BOUKRABOUZA, A., BELHAMRA, M., OULMAN, K. et KHATAOUI, S., 2003** - Apports d'éléments biologiques pour le suivi des populations naturelles de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) dans la Réserve de Chasse de Zéralda. Prélèvement indicatif. In Atelier régional portant sur la conservation et la gestion du petit gibier sédentaire et migrateur – Conservation des Forêts de Tipaza du 23 au 25 Mars 2003.
- BOUKRABOUZA, A., 2011** – Connaissance, Conservation et Gestion des populations de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*, Bonnaterre, 1792) au niveau de la réserve de chasse de Zéralda. Mémoire PGS. Université S.T.H.B. 69 pages.
- BRO, E., MASTAIN, O. et MILLOT, F., 2009** - Intoxication des Perdrix Grises par des produits phytosanitaires : qu'en dire aujourd'hui ?, La lettre d'information du réseau Perdrix-Faisans n°16 - février 2009. 19pages.
- BUREAU, L., 1913** - L'âge des Perdrix. La Perdrix Grise. *Bull. Soc le Nat.* Ouest France (Nantes) (3). pp: 1-143.
- COINAUD, J-E., 1996** - Le picage chez le faisán commun. Thèse Doc. Vétérinaire, école nationale vétérinaire d'Alfort. 208 pages.
- COSSE, A., MANTEROLA, B., LEVEQUE, J-H. et RAOUL, J., 2002** - Valorisation du blé du Chatillonnais par un atelier d'élevage avicole. Institut National Agronomique Paris-Grignon. 55 pages.

- COUZENS, D., 2006** - Identifier les oiseaux par leur aspect, leur comportement et leur habitat. Ed; ARTIMIS, 256 pages.
- CRAMP, S. et SIMMONS, K. E. L., 1977** - Handbook of the birds of Europe, the Middle East and Africa. The birds of the western Palearctic, ostriches to ducks. Oxford *University Press* (I). pp: 156 – 187.
- CRAMP, S. et SIMMONS, K. E. L., 1980** - Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Oxford *University press* (2). pp: 32-49.
- DAHLGREN, J., 1990** - Females choose vigilant males: An experiment with the monogamous grey partridge, *perdix perdix*. *Anim Behav*, 39. pp : 646-651.
- DESBOIS, A.C.M., 2008** - Contribution a l'étude d'une race ovine irlandaise : le mouton Galway. Thèse de doctorat. Université Paul-Sabatier de Toulouse. 78 pages.
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. et SARAGATAL, J., 1994** - Handbook of the birds of the World. Sandgrouse to Cuckos. Lynx Editions (Barcelona) (4). pp: 59-111.
- DIDILLON, M-C., 1988** - Régime alimentaire de la Perdrix Rochassière (*Alectoris graeca saxatilis* X *Alectoris rufa rufa* ) dans les Alpes Maritimes. *Gibier Faune Sauvage* (5). pp: 149-170.
- DORST, J., 1971** - La vie des oiseaux. Ed; Bardas, Paris, (2). pp: 77pages.
- DOWSETT, R-J. et FORBES.WATSON, A-D, 1993** - Checklist of birds of the Afro tropical and Malagasy regions. Liège, Belgium: *Tauraco Press*.
- DUARTE, J. et VARGAS, J-M., 2004** - Field interbreeding of released farm-reared red – legged partridge (*Alectoris rufa*) with wild ones. 56 pages.
- EL-ABBASSI, A., 2006** - Croissance morphologique et ontogénie du comportement chez la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*, Bonnaterra, 1790) (Aves : Galliformes). Mémoire de DESA. Selalia, Marrakech, 56 pages.
- EL-ABBASSI, A., ZNARI, M., BA M'HAMED, S. et AOURIR, M., 2007** - Ontogénie du comportement chez la Perdrix Gamba *Alectoris barbara* (Aves: Galliformes). *Biomatec Echo*, 2 (5). pp: 76-84
- EMBERGER, L., 1955** - Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Labo. Bot. et Zool. Fasc. Sci. Montpellier*, 143 pages.
- ERAUD, C., et LORMÉE, H.** - La méthode de Mayfield : un estimateur non-biaisé du succès de la reproduction chez les oiseaux.
- ERNST, R-A., BRASLEY, F-A., DELANY, M-E., ABBOUTT, U-K. et CRAIG, R-M., 2004** - Common incubation problems: Causes and Remedies. *Animals Sciences Department, University of California, Davis*, 6 pages.

- ETCHECOPAR, R-D. et HÜE, F., 1964** - Les oiseaux du Nord de la mer Rougeaux Canaries. Ed ; Boudée et Cie, Paris, 606 pages.
- FARHI, K., 2011** - Connaissance et gestion des populations captives Faisan Commun (*Phasianus colchicus*, Linée 1758), contribution a une sélection d'une lignée de repeuplement. Mémoire de Magister UMK Biskra. 113 pages.
- FAURE, J-N., 1975** - Étude des liaison entre comportement en open-field et émotivité chez le jeune poussin. INRA, ann. Génét.sel.anim. pp: 197-204.
- FOTSA, J-C., MERAT, P. et BORDAS, A., 2001** - Effect of the slow (K) or rapid (k+) feathering gene on body and feather growth and fatness according to ambient temperature in a *Leghorn x Brown* egg type cross. *Genetics Selection and Evolution* 33. pp: 659-670.
- FOTSA, J-C, PONÉ, D-K, MANJELI, Y, OBOUNOU ZIBI, L et A M ZOYUIM, A-M, 2009** - Effets du gène d'emplumement lent (K\*K) ou rapide (K\*N) et des rations protéiniques sur les performances des poulets de chair en zone forestière humide du Cameroun. *Livestock Research for Rural Development* 21 (1) 2009.
- FRANCHIMONT, J., 2001** - Étude nationale sur la biodiversite rapport de synthèses. Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM). 156 pages.
- GARCIA-FERNANDEZ, V., 2009** - Qualité du partenaire et qualité de l'œuf chez les oiseaux. Thèse de doctorat, la défense nanterre, Paris, 245pages.
- GAVARD GONGALLUD, N., 2000** - L'élevage du gibier à plumes. Ed ; France, agricole, 255 pages.
- GEROUDET, P., 1978** - Grands échassiers, Gallinacés, Rales d'Europe. Ed ; Delachaux et Niestlé, Lausanne, 429 pages.
- GINDRE, R., ALLION, Y., DES DIGUERES, P., DENIS, M., OCHANDO, B. et THONON, P., 1977** - Étude écologique sur la Perdrix Grise réalisées dans le Loiret de 1969 à 1973 in écologie de petit gibier et aménagement des chasses .Ed ; Gauthier – Villars, Paris, pp: 79 – 117.
- GRUBEŠIĆ, M., ŠEGRT, V. et KONJEVIĆ, D., 2006** - Analysis of counts of grey partridge (*Perdix perdix* L.) in natural breeding grounds in central Croatia. *Vet. arhiv* 76, pp: 161-166.
- GUIRAUD, C. et HAVET, P., 1983** - Gestion de la faune sauvage in chasse et agriculture. *Bult. Tech. d'Info.*, pp : 87-100.
- GURTLER, H., KATZH, A., KOLB, E ., SCHRODER, L . et SCHIDEL, H. 1975** - Physiologie des animaux domestiques. Ed; Vigot frère. Paris, 974 pages.
- GUYON, J., 2005** - Influence de l'hétérogénéité du paysage sur l'utilisation de l'espace et l'interaction habitat - prédation. Exemple de la Perdrix Grise en plaine céréalière. Thèse Université de Rennes1. pp: 77 pages.



- HARRISON, C., 1982** - An Atlas of birds on the western palearctic. Ed ; Colins, London, 321 pages.
- HEIM DE BALSAC, H., 1924** - Contribution à l'Ornithologie dans le Sahara septentrionale en Algérie et en Tunisie avec note sur la flore et la faune des régions parcourues. Ed ; Lenchevalier, Paris, 116 pages.
- HEIM DE BALSAC, H., 1936** - Biologie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du nord. *Bull. Biol. Suppl.* (XXI): 456 pages.
- HEIM DE BALSAC, H. et MAYAUD, N., 1962** - Oiseaux du Nord, Ouest de l'Afrique. *Encyclopédie ornithologique* . Ed ; Lenchevalier, Paris, 487 pages.
- HEINZEL, H., FILTER, R. et PARSLOW, J., 1995** - Guide Heinzl les oiseaux d'Europe : D'Afrique de Nord et de Moyen-Orient. 388 pages.
- HOWARD, R. et MOORE, A., 1991** – A complet check list of the world . Second édition. *Acad. Press.* London, 732 pages.
- HUME, R., LESAFFRE, G. et DUQUET, M., 2002** - Oiseaux de France et d'Europe. 392 pages.
- JONSSON, L., 1994** - Guides nature. Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed Nathan, Paris, 559 pages.
- KHATAOUI, S. et OULMANE, K., 2002** - Mise en évidence des premiers indicateurs biologiques d'une population naturelle de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) au niveau de l'extension de la réserve de chasse de Zéralda. Contribution à l'élaboration d'un plan de gestion de l'espèce. Mémoire d'ingénieur à Univ. Mouloud Mammeri T.O. 118 pages.
- LARINOUNA, F., 2011** - Connaissance et gestion des populations captives Faisan Commun (*Phasianus colchicus*, Linée 1758), contribution a une sélection d'une lignée de repeuplement. Mémoire PGS USHTHB.
- LAVAU, E., GROLLEAU, G., 1983** - Effets directes des traitements phytosanitaires. Conséquences des traitements phytosanitaires sur le gibier in chasse et agriculture. *Bult. Tech. d'Info.* pp: 143 – 151.
- LEDANT, J-P., JACOB, P., OCHANDO, B. et ROCHE, J., 1981** - Mise à jour de l'avifaune Algérienne. *Le Gerfaut. Rev. Belg. d'ornithologie.* pp: 295-398.
- LE DU, P-Y., 2009** - Une espèce gibier en fort déclin : la Perdrix rouge. Master 2 BEE. Université de Montpellier 2. 11pages.
- LEMITI, S., 1998** - Essai de la reproduction de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara* Bonnaterra, 1790) en captivité dans le Centre Cynégétique de Zéralda. Mémoire d'igénieur, I.N.A., Alger, 60 pages.

- LOWE, P. et MERKLEY, J-W., 1986** - Association of genotypes for rate of feathering in broilers with production and carcass composition traits. Effect of genotypes, sex, and diet on growth and feed conversion. *Poultry Science* 65. pp: 1853-1858
- LUCIO, A., 1989** - Bio écologia de la Perdiz roja en Leon , 665 pages.
- MACCABE, R-A., HAWKINS, A-S., 1946** - The hungarian partridge in Winsconsin. *The Amer. Midland. Naturalist* (36). pp: 1-75.
- MAGHNOUJ, M., 1983** - Contribution à l'étude de l'écologie de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) au Maroc. Mémoire de fin d'étude, Ins. Agr. et Vétérinaire Hassan II, Rabat, 110 pages.
- MAGHNOUJ, M., 1991** - Perdreaux d'élevages : une reproduction naturelle satisfaisante de la Perdrix Gamba (*Alectoris Barbara*). *Ann. Rech. For . Maroc* (25). pp: 83-101.
- MÉRIEAU, A., 2009** - Un développement remarquable de la Perdrix sur 100 000 hectares en Champagne ardennaise. *Faune Sauvage* n°286. 27pages.
- MHIRIT, O. et BLEROT, P., 1999** - Le Grand Livre de la Foret Marocaine. Ed ; Mardaga, 1999, 280 pages.
- MILLOT, F., 2009** - Reproduction des Perdrix Grise de plaine et nature du sol: bilan d'une étude. *La lettre d'information du réseau Perdrix-Faisans* n°16 - février 2009. page 17.
- MOCCI-DEMARTIS, A., 1996** - Caractéristiques zoogéographiques de l'avifaune de Sardaigne, rapportées a la Corsé. *MEDITERRÁNEA. Serie de estudios biológicos*. pp : 33-43.
- MOULAY-MELIANI, K., 1991** - Approche écologique et diversité des habitats de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara*) dans la réserve de chasse de Moutas (Tlemcen, Algérie). Mémoire d'ingénieur. Univ. Tlemcen, 46 pages.
- MOURER-CHAUVIR, C., 1975** - Faune d'oiseaux du pléistocène de France: Systématique, évolution et adaptation, interprétation paléoclimatique. *Geobios*, Vol.8, pp: 333-352.
- MUTIN, G., 1977** - La Mitidja. Ed ; O.N.R.S., Paris, 607 pages.
- NADAL, J., 1994** - Demografía de la Perdiz roja en el Bajo Cinea y los alrededores de huesca aplicada a la gestion de sus poblaciones durante 1983 – 1988. Dr. Sc. Thesis Univ. Barcelona, 517 pages.
- NARD, J., 1965** - Caille, Perdrix, Faisan et autres oiseaux de chasse. Ed; Maison rustique, Paris, 108 pages.
- NOTT, H.M.R. et TAYLOR. E-J., 1993** - The energy requirements of pet birds. *Proceedings of the association of avian veterinarians*. pp: 233-239.
- ÖZEK, K., 2004** - Effect of energy level in the diet on body weight, feed consumption and feed conversion ratio at early rowth period in the chukar partridge (*Alectoris chukar chukar*) raised in closed confinement. *Revue Méd. Vét.*, **155**, (3). pp: 163-166.

- PALUDAN, K., 1954** - The breeding season of partridge in 1953. Vanske vildtundersogelser (3). pp: 25-60
- PEPIN, D., 1983** - Utilisation et valeur de diverses méthodes d'estimation de la densité de la Perdrix Rouge (*Alectoris rufa*) au printemps. XV the cong. Int. Union of Game Biologists. Trujillo (Spain), pp: 725-735.
- PONCE-BOUTIN, F., MATHON, J-F. et LE BRUN, T., 2006** - Impact des cultures faunistiques et d'un plan de chasse sur la dynamique des populations de Perdrix Rouge.
- QUEZEL, P., MEDAIL, F., 2003** - Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Ed ; Larose. Paris, 571 pages.
- RAKEM, H., TIBOURTINE, F-Z., 1997** - Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie de la reproduction de la Perdrix Gamba (*Alectoris barbara* Bonnatere, 1790) en captivité (Centre Cynégétique de Zéralda). Mémoire d'ingénieur en Agronomie, I.N.A., Alger, 52 pages.
- RAMADE, F., 1984** - Eléments d'écologie : Écologie fondamentale. Ed; Mc. Graw-Hill, Paris, 397pages.
- RANDI, E., ALKON, P-U. et MERIGGI, A., 1992** - A new model of *Alectoris* evolution based on biochemical analysis. Summary of a lecture. *Gibier Faune Sauvage* (9). pp: 661-666.
- RANDI, E. et BERNARD-LAURENT, A., 1999**: Population genetics of a hybrid zone between the red-legged partridge and rock partridge. *The Auk*, 116: 324-337.
- RANDS, M.R.W., 1987** - Hedgerow Management for the Conservation of Partridges *Perdix perdix* and *Alectoris rufa*. *Biological Conservation*, Vol.40, pp: 127-139.
- RANDS, M.R.W. et HUDSON, P-J., 1988** - Ecology and management of game birds - B.S.P., Oxford, 263 pages.
- REITZ, F., 2000** - La Perdrix grise, enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir, saison 1998-1999. *Faune Sauvage*, (251). pp: 38-45.
- REITZ, F., 2009**- Situation des Perdrix dans le centre-nord en 2008. La lettre d'information du réseau Perdrix-faisans n°16 - février 2009. page 8.
- RICCI, J-C., 1989** - Une méthode de recensement des Perdrix rouges (*Alectoris rufa*) au printemps par indic Kilométrique d'abondance (IKAPRV) dans le méditerranéen. *Gibier Faune Sauvage* (8). pp: 145- 158.
- RICCI, J-C., 1995** - Plan de chasse (de Capture) du petit gibier sédentaire. Conf. Gestion des ressources cynégétiques. I. A. M. Zaragossa. 29 pages.
- RICCI, J., 2002** - Amélioration des habitats pour la gestion des ressources cynégétiques in cours CIHEAM du 18- 23 Fevrier 2002, pp: 1-34.

**SAHEB, H., 1992** - Contribution à l'étude écologique de la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) dans le Parc National du Djurdjura : Rythmes d'activité journalière et saisonnière. Mémoire ing. Agr., inst. Agr., Univ. Tizi-ouzou, 87 pages.

**SALEZ, P., 1946** - Zoologie appliquée, les poissons et leur élevage, la faune cynégétique d'Algérie et la chasse, la législation de la chasse. pp: 62-65.

**SAUVEUR, B., 1988** - Reproduction des volailles et production d'œufs. Ed; I. N. R. A., Paris, 449 pages.

**SCHWEITZER, C., 2009** - Caractérisation des liens sociaux chez la caille Japonaise (*Coturnix japonica*) : motivation sociale et lien entre familiers. Thèse doctorat à l'Université François – Rabelais de Tours. 167 pages.

**SIBLEY, C-G. et MONROE, B-L., 1993** - A supplement to 'Distribution and taxonomy of birds of the world. New Haven, USA: Yale *University Press*.

**THONON, P., ALLION, Y., OCHANDO-BLEDA, B. et DENIS, M., 1977** - La Perdrix Grise. Écologie et aménagement des chasses. Ed. Vigot, Paris, 103 pages.

**URBAN, E-K., FRY, C-H. et STUART, K., 1981** - The birds of Africa. *Acad. Press*. London. (II). pp: 21-23.

**VAURIE, CH., 1965** - The birds of the of palearctic fauna. (1): Passeriformes. (2): non Passeriformes, London, Witherby.

**VARGAS, J-M., GUERRERO, J-C., FARFÁN, M-A., BARBOSA, A-M. et REAL, R., 2006** - Land use and environmental factors affecting red-legged partridge (*Alectoris rufa*) hunting yields in southern Spain.

**VOOUS, K-H., 1974** - The birds of tropical "middle seas", past and present. *In: Porc. XVI. Cong. Int. Ornithology*, H. J. F. FRITH and J.H. CALABY. Ed. Canberra, Australie, pp: 697-704.

**WADSACK, J-A., 1992** - Aménagement et repeuplement d'un territoire de chasse à la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*) au Maroc. *Gibier Faune Sauvage* (9). pp: 817-824.

**WALTERS, M., 1998** - L'inventaire des oiseaux du monde. Delachaux et Niestlé S. A. Lausanne (Switzerland), Paris 1998, 381 pages.

**WATSON, E., 1962** - Sympatry in palearctic *Alectoris* partridges. *Reabody Museum of National History and Department of Zoology, Yale University. Evolution* (16). pp: 11-19.

**WRIGHT, S., 1931** - Evolution in mendelian population. *Genetics* (16): 97-158.

**Site internet:**

<http://www.birdlife.org>

[www.avibase.bsc-eoc.org](http://www.avibase.bsc-eoc.org)

# ANNEXES

**Annexe 01** : Liste des oiseaux observés ou signalés dans la réserve de chasse de Zéralda

<b>Famille</b>	<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Remarque</b>
<b>Columbidae</b>	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Observation directe
	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Observation directe
	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Observation directe
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Observation directe
<b>Falconidae</b>	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Observation directe
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Observation directe
<b>Ardeidae</b>	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Observation directe
	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Observation directe
	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Enquête
	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Observation directe
<b>Cuculidae</b>	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Enquête
<b>Strigidae</b>	Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	Observation directe
	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Enquête
	Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	Observation directe
	Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	Enquête
	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Enquête
	Hibou petit-duc	<i>Otus scops</i>	Enquête
<b>Accipitridae</b>	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Observation directe
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Observation directe
	Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>	Observation directe
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Observation directe
	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Observation directe
	Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Observation directe
	Circaète Jean-le-blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Observation directe
	Aigle botté	<i>Hieraeetus pennatus</i>	Enquête
	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Enquête
	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Enquête
	Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Enquête
<b>Meropidae</b>	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Observation directe
<b>Coraciidae</b>	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	Observation directe
<b>Picidae</b>	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Enquête
<b>alcedinidae</b>	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Observation directe
	Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Enquête
<b>Alaudidae</b>	Alouette pipolette	<i>Calandrella rufescens</i>	Observation directe
	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Enquête
	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Observation directe
<b>Hirundinidae</b>	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	Observation directe
	Hirondelle de rochers	<i>Hirundo rupestris</i>	Observation directe
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	Observation directe
<b>Motacillidae</b>	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Enquête
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Enquête
<b>Pycnonotidae</b>	Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Observation directe
	Tchagra à tête noire	<i>Tchagra senegala</i>	Observation directe



	blanche Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Enquête
<b>Aythya</b>	Fuligule morillon Fuligule milouin Fuligule nyroca	<i>Aythya fuligula</i> <i>Aythya ferina</i> <i>Aythya nyroca</i>	Enquête Enquête Enquête
<b>Phalacrocoracidae</b>	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Enquête
<b>Embirizidae</b>	Bruant zizi	<i>Embiriza cirrus</i>	Enquête
<b>Podicipididae</b>	Grèbe huppé Grèbe castagneux Grèbe à cou noir	<i>Podiceps cristatus</i> <i>Podiceps ruficollis</i> <i>Podiceps nigricollis</i>	Enquête Enquête Enquête
<b>Laridae</b>	Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Enquête
<b>Phasianidae</b>	Perdrix gabra Faisan commun	<i>Alectoris barbara</i> <i>Phasianus colchicus</i>	Observation directe Observation directe

**Annexe 02** : 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 scrofa algira</i>	Observation directe
Cerf d'Europe	<i>Cervus elaphus elaphus</i>	Observation directe
Chacal doré	<i>Canis aureus algeriensis</i>	Observation directe
Lièvre brun	<i>Lepus capensis</i>	Observation directe
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Observation directe
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>	Observation directe
Hérisson	<i>Erithacus algirus</i>	Observation directe
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Observation directe
Rat des champs	<i>Rattus rattus</i>	Enquête
Surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	Enquête
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>	Enquête
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	Enquête
Renard	<i>Vulpes vulpes</i>	Enquête
Musaraigne musette		Observation directe

**Annexe 03** : Liste des reptiles et amphibiens signalés ou observés dans la réserve de chasse de Zéralda.

<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Remarque</b>
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Observation directe
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Enquête
Lézard vert	<i>Lacerta viridis</i>	Observation directe
Lézard des murailles	<i>Lacerta muralis</i>	Observation directe
Tortue grecque	<i>Testudo graeca</i>	Observation directe
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>	Observation directe
Grenouille verte	<i>Rana esculata</i>	Observation directe
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Observation directe



**Annexe 04** : Liste des insectes observés dans la réserve de chasse de Zéralda

<b>Ordre</b>	<b>Famille</b>	<b>Genre</b>	<b>Espèce</b>
<b>COLEOPTERA</b>	Carabidae	Carabus	<i>Carabus morbilosus</i>
			<i>Calathus sp.</i>
	Staphilinidae		<i>Staphilin sp.</i>
	Scarabidae	Geotrupes	<i>Geotrupes sp.</i>
		Cetona	<i>Cetona sp.</i>
		Zizyphus	<i>Zizyphus sp.</i>
		Polyphyla	<i>Polyphyla fulla</i>
Curclionidae		<i>Sitona sp</i>	
Tenebrionidae		Bimila	
<b>ORTHOPTERA</b>	Gryllomorpha		<i>Gryllomorpha logicauda</i>
<b>BLATTOPTERA</b>			Blatte
<b>HETEROPTERA</b>			Punaise
<b>LEPIDOPTERA</b>		Thaumetopea	Pytiocampa
<b>HYMNOPTERA</b>	Thaumetopidae		Sphinx
<b>HYMENOPTERA</b>	Apis	Apis	<i>Apis melliphera</i>
<b>MANTOPTERA</b>			Mante
<b>CHELEUPTERA</b>			Phasme

**Annexe 05**: Liste des oiseaux du Chlef.

<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>
Moineau	<i>Passer domesticus</i>
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Chardonneret	<i>Carduelis carduelis</i>
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
Perdrix Gamba	<i>Alectoris barbara</i>
Alouette	<i>Alauda arvensis</i>
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Epervier	<i>Accipiter brevipes</i>
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>
Merle noire	<i>Turdus merula</i>
Fauvette à lunette	<i>Sylvia conspicillata</i>
Pie- grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>

**Annexe 06:** Liste des mammifères du Chlef.

Nom commun	Nom scientifique
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Chacal	<i>Canis aureus</i>
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Hérisson	<i>Harinaseus algeriensis</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Lièvre commun	<i>Lepus capensis</i>
Genette commune	<i>Geneta geneta</i>
Chat forestier	<i>Felis sylvestris</i>
Rat rayé	<i>Lemniscomys barbarus</i>

**Annexe 07:** Liste des Reptiles et Amphibiens du Chlef.

Nom commun	Nom scientifique
Grenouille verte	<i>Rana esculenta</i>
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>
Couleuvre de Montpellier	<i>Moussoulanus malpolon</i>

**Annexe 08:** Les espèces forestières et arbustives sur le terrain de la Réserve de Zéralda.

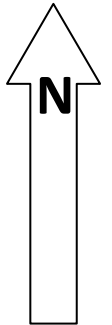
Nom commun	Nom scientifique
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Maquis d'Oléastre	<i>Olea europea oleaster</i>
Maquis lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
Bruyère arborescente	<i>Erica arborea</i>
Phyllaire	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Genêt tricuspidé	<i>Genista tricuspidata</i>

**Annexe 09:** Les espèces ligneuses forestières, arbustives et herbacées recensées sur le terrain du Chlef.

Nom commun	Nom scientifique
Figuier	<i>Ficus carica</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Olivier d'Europe ou oléastre	<i>Olea europea</i>
Figuier de barbarie	<i>Puntia ficus indica</i>
Ronce	<i>Rubus ulmifolius</i>
genévrier	<i>Juniperus</i>
Sidre	<i>Zizyphus spina christi</i>
Menthe	<i>Mentha pulegium</i>
Diss	<i>Ampelodesma mauritanica</i>
Palmier nain	<i>Chamaerops humilis</i>
Lavande	<i>Lavandula stoechas</i>
Bruyère	<i>Erica arborea</i>
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>

**Annexe 10:** Fiche d'inventaire.

**Fiche d'inventaire**



**Date :**

**Observateur :**

**N° de transect :**

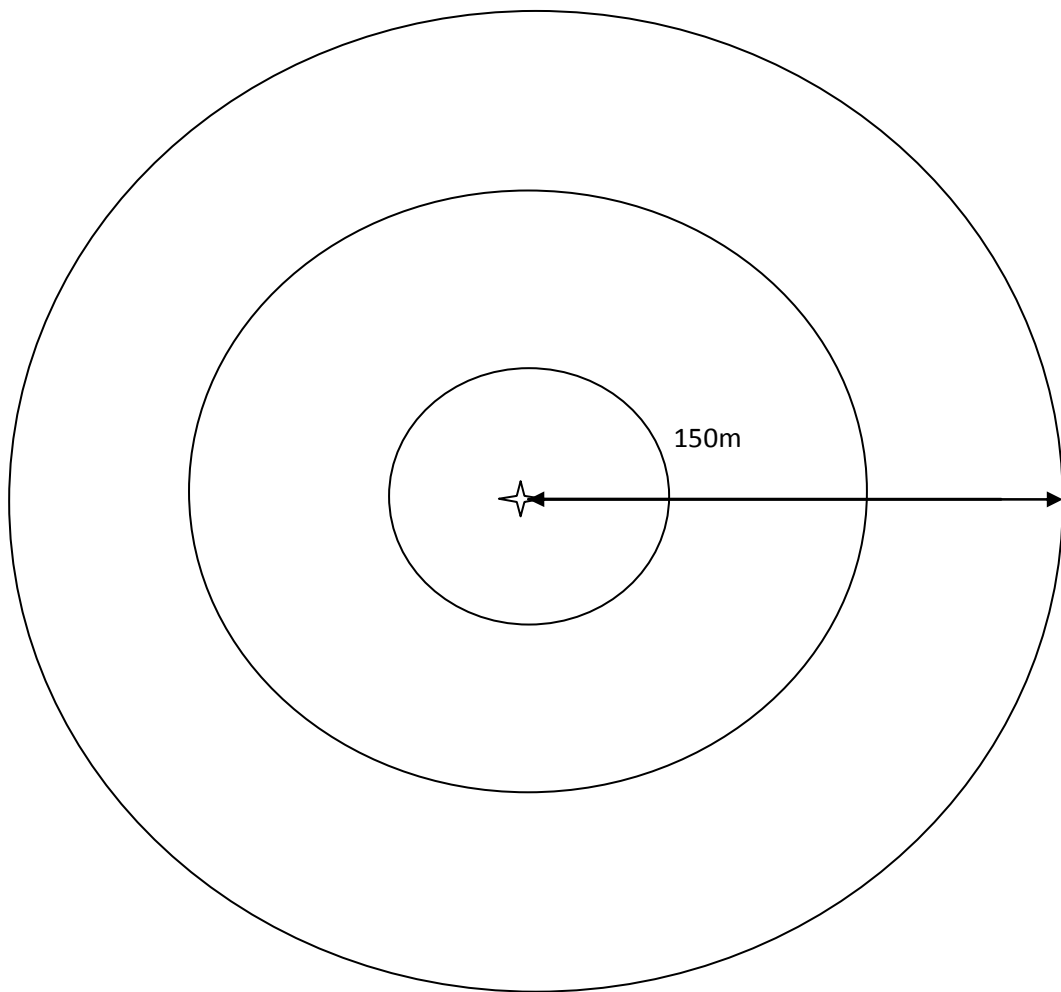
**N° de station :**

**Heure début d'écoute :**

**Heure de fin d'écoute :**

**Condition d'écoute ; temps :**

**température :**



**Annexe 11:** La corrélation inter-intra lignée et sexe entre la variabilité des caractères biométrique ainsi que leurs besoins énergétique.

	Poids MR	Poids FR	Poids ML	Poids FL	Ail plié MR	Ail plié FR	Ail plié ML	Ail plié FL	Tarse MR	Tarse FR	Tarse ML	Tarse FL	EM MR	EM FR	EM ML	EM FL
Poids MR	1,00															
Poids FR	0,96	1,00														
Poids ML	0,95	0,95	1,00													
Poids FL	0,97	0,95	0,98	1,00												
Ail plié MR	0,94	0,89	0,87	0,88	1,00											
Ail plié FR	0,94	0,92	0,87	0,89	0,99	1,00										
Ail plié ML	0,94	0,91	0,93	0,91	0,96	0,95	1,00									
Ail plié FL	0,96	0,92	0,92	0,94	0,98	0,97	0,98	1,00								
Tarse MR	0,97	0,91	0,90	0,91	0,99	0,98	0,97	0,98	1,00							
Tarse FR	0,97	0,97	0,94	0,94	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	1,00						
Tarse ML	0,97	0,95	0,97	0,97	0,93	0,94	0,98	0,97	0,96	0,98	1,00					
Tarse FL	0,97	0,96	0,95	0,97	0,94	0,94	0,95	0,97	0,95	0,97	0,97	1,00				
EM MR	1,00	0,95	0,94	0,96	0,97	0,96	0,96	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	1,00			
EM FR	0,97	1,00	0,95	0,95	0,93	0,95	0,94	0,95	0,94	0,99	0,97	0,97	0,97	1,00		
EM ML	0,96	0,95	1,00	0,98	0,89	0,89	0,95	0,94	0,92	0,95	0,98	0,96	0,95	0,95	1,00	
EM FL	0,97	0,95	0,98	1,00	0,91	0,91	0,93	0,96	0,94	0,96	0,97	0,98	0,97	0,96	0,98	1,00

EM : énergie métabolisable ; F : femelle ; M : mâle ; L : lignée lente ; R : lignée rapide.

**Annexe 12 :** Les résultats de suivi des nids à Zéralda

N° du nid	Nombre d'œufs	Nombre d'œuf éclos	Taux d'éclosion
<b>01</b>	Total : 14 (05 Faisans ; 09Perdrix)	éclosion 8 Perdrix +5 Faisans	88,88% perdrix
<b>02</b>	07	Œufs enlevés (homme)	/
<b>03</b>	12	Éclosion total	100%
<b>04</b>	13	Éclosion (-1)	92,30%
<b>05</b>	18	Éclosion (-2)	88,88%
<b>06</b>	13	Éclosion (-1)	92,30%
<b>07</b>	11	Éclosion (-2)	81,81%
<b>08</b>	12	Éclosion (-3)	75%
<b>09</b>	13	Éclosion (-4)	69,23%
<b>10</b>	08	Œufs enlevés (homme)	/
<b>11</b>	09	Œufs enlevés (homme)	/
<b>12</b>	07	Destruction (sanglier)	/
<b>13</b>	09	Destruction (sanglier)	/
<b>14</b>	12	Œufs enlevés (homme)	/
<b>15</b>	08 (remplacement)	Éclosion -1	87,5%
<b>16</b>	09 (remplacement)	Éclosion total	100%

## Résumé

Les espèces du genre *Alectoris* restent le gibier sauvage le plus apprécié et le plus chassable dans le monde. Chez nous la Perdrix Gambra *Alectoris barbara* (BONNATERRE, 1792) ne fait pas l'exception.

Le premier signal marqué dans ces dernières années est de déclin dans leurs densités ce qui juge l'importance de maintenir et restaurer cette population dans leurs habitats. Notre recherche sur la Perdrix Gambra (*Alectoris barbara*, BONNATERRE, 1792) en laboratoire et sur le terrain dans deux milieux l'un situé à l'étage bioclimatique sub-humide (la réserve de chasse du Zéralda) et le deuxième en semi aride (Chlef).

Le volet recherche en laboratoire, nous a permis de contrôler l'évolution des poussins avec la suivi de leurs énergies métabolisables chez les deux lignées (rapide et lent). Pendant dix semaines, on a calculé que chez les rapides la moyenne du poids est passée de  $12,854g \pm 0,975$  à  $251,100g \pm 29,201$ , et chez les lents de  $11,016g \pm 0,671$  à  $213,708 \pm 27,349$ , la moyenne de la taille de l'ail plié est passée de  $22,200mm \pm 1,483$  à  $159,333mm \pm 4,933$  chez les rapides mais  $19,200mm \pm 1,304$  à  $148,200mm \pm 6,496$  chez les lents, aussi la moyenne de la longueur du tarse qui est passée de  $19,280mm \pm 0,526$  à  $51,903mm \pm 2,702$  chez les rapides, et de  $18,220mm \pm 1,076$  à  $48,482mm \pm 2,336$  chez les lents, en plus la moyenne de l'énergie métabolisable, chez la lignée rapide est passé de  $4,2017Kcl/j \pm 0,232$  à  $36,007Kcl/j \pm 3,028$ , et de  $3,758Kcl/j \pm 0,165$  à  $31,033Kcl/j \pm 2,949$  chez les lents.

A Zéralda, nous avons obtenu une densité 11 ,22 couples/100ha, La taille de ponte moyenne est de 11,8 œufs/nid. Par contre, au niveau du territoire de à Wilaya de Chlef, la densité est plus importante, nous l'avons estimé à 14,21couples/100ha, la taille de ponte moyenne et de 11,77 œufs/nid.

Au cours de notre recherche nous avons démontré qu'il existe des alternatives en matière de renforcement de la Perdrix Gambra par le biais des lâchers d'oiseaux d'élevage issus d'une sélection rigoureuses, ainsi que la gestion des populations naturelles. Ceci n'est réalisable que par la réalisation d'un plan de prélèvement et les connaissances de la biologie et de l'écologie de l'espèce

**Mots clés :** Perdrix Gambra, espèce, gibier, chasse, population, Zéralda, Chlef, lâcher, réserve, densité, taille de ponte, biologie, écologie.

## ملخص

الأنواع من جنس *Alectoris* تبقى هي المفضلة في الصيد في العالم. عندنا الحجل البربري ليس استثناء.

أول إشارة ملحوظة في السنوات الأخيرة هي انخفاض كثافتها الذي يقتضي الأمر المحافظة على المجموعات؛ بحثنا على الحجل البربري في المختبر وفي الطبيعة في مكانين مختلفين إحداهما في مناخ شبه رطب ( احتياط الصيد زرالدة) والثاني شبه جافة ( الشلف)، البحث في المختبر، ساعدنا على مراقبة تطور الفراخ مع تتبع طاقتها الأيضية في سلالتين (السريعة والبطيئة).

خلال 10 أسابيع، حسنا معدل الوزن عند السلالة السريعة ارتفعت من  $12,854 \pm 0,975$  غ إلى  $251,100 \pm 29,201$  وعند السلالة البطيئة من  $11,016 \pm 0,671$  غ إلى  $213,708 \pm 27,349$  معدل طول الجناح ارتفع من  $22,200 \pm 1,483$  مم إلى  $159,333 \pm 4,933$  مم عند السلاسة السريعة، لكن من  $19,200 \pm 1,304$  مم إلى  $148,200 \pm 6,496$  مم عند السلالة البطيئة، أيضا معدل طول الساق ارتفعت من  $19,280 \pm 0,526$  مم إلى  $51,903 \pm 2,702$  مم عند السلالة السريعة وارتفعت من  $18,220 \pm 1,076$  مم إلى  $48,482 \pm 2,336$  مم عند السلالة البطيئة، ونضيف أيضا الطاقة الأيضية عند السلالة السريعة ارتفعت من  $4,201$  كيلو سعرة/يوم  $\pm 0,232$  إلى  $36,007$  كيلو سعرة/يوم  $\pm 3,028$ ، ومن  $3,758$  كيلو سعرة/يوم  $\pm 0,165$  إلى  $31,033$  كيلو سعرة/يوم  $\pm 2,949$  عند السلاسة البطيئة.

في زرالدة، حصلنا على الكثافة ب  $11,22$  زوج/100 هكتار، ومعدل عدد البيض في العش  $11,08$  بيضة/العش، وبالعكس في ولاية الشلف الكثافة كبيرة جدا. التي قدرت ب  $14,21$  زوج/100 هكتار ومعدل عدد البيض في العش  $11,77$  بيضة/العش.

خلال بحثنا أثبتنا أن هناك بدائل لتعزيز الحجل البربري من خلال الإفراج عن الطيور المربات من خلال اختيارات دقيقة وتسيير المجموعات في الطبيعة، وهذا لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال تنفيذ مخطط الأخذ ومعرفة بيولوجية وبيئية لهذه الأنواع.

**الكلمات المفتاحية:** الحجل البربري، الأنواع، الحيوانات البرية، الصيد، المجموعات، زرالدة، الشلف، الإفراج، الاحتياط، الكثافة، عدد البيض، البيولوجيا، البيئة.

## Abstract

Species of the genus *Alectoris* remain the most popular wild game and the most hunted in the world. The barbary partridge *Alectoris barbara* (Bonnaterre, 1792) is not the exception.

The first signal marked in recent years is the decline in their densities which considers the importance of maintaining and restoring the population in their habitats. Our research on the Barbary Partridge (*Alectoris barbara*, BONNATERRE, 1792) in the laboratory and in the field in two circles one located at the sub-humid bioclimatic stage (the hunting reserve of Zéralda) and the second in semi arid ( Chlef).

The research component in the laboratory, we allowed to monitor the progress of the chicks with the monitoring of their metabolizable energy in two lines (fast and slow). For ten weeks, it was calculated that the average speed in the weight increased from  $12.854 \text{ g} \pm 0.975$  to  $251.100 \text{ g} \pm 29.201 \text{ g}$ , and in slow  $11.016 \text{ g} \pm 0.671$  to  $213.708 \text{ g} \pm 27.349$ , the average size of the folded wing increased from  $22.200 \text{ mm} \pm 1.483$  to  $159.333 \pm 4.933 \text{ mm}$  in fast but  $19.200 \text{ mm} \pm 1.304$  to  $148.200 \pm 6.496 \text{ mm}$  in slow, the average length of the tarsus increased from  $19.280 \text{ mm} \pm 0.526$  to  $51.903 \text{ mm} \pm 2.702$  in the rapids, and  $18.220 \pm 1.076$  to  $48.482 \text{ mm} \pm 2.336 \text{ mm}$  in the slow, plus the average metabolizable energy, in line with rapidly increased from  $4.2017 \text{ Kcl} / \text{d} \pm 0.232$  to  $36.007 \text{ Kcl} / \text{day} \pm 3.028$ , and  $3.758 \text{ Kcl} / \text{d} \pm 0.165$  to  $31.033 \text{ Kcl} / \text{d} \pm 2.949$  in slow.

A Zéralda, we obtained a density 11, 22 couples/100ha, the number of eggs in the nest is 11.8 eggs/nest. But in territory of Wilaya de Chlef, the density is higher, we have estimated at 14.21 couples/100ha, and the number of eggs in the nest is 11.77 eggs/nest.

During our research we have demonstrated that there are alternatives for strengthening the barbary partridge through the release of farmed birds from a rigorous selection and management of natural populations. This can only be achieved by carrying out a withdrawal plan and knowledge of the biology and ecology of the species.

**Key words:** Barbary Partridge, species, wild game, hunting, population, Zéralda, Chlef, release, reserve, density, number of eggs, biology, ecology.