

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMO



304THV-1

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

THESE

PRESENTEE AU DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRE
FACULTE DES SCIENCES AGRO -VETERINAIRE ET BIOLOGIE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB -BLIDA -

Projet De Fin d'Étude
En vue de l'obtention du diplôme de
Docteur vétérinaire

**CARACTISATION ZOOTECHNIQUE ET
PARAMETRES GENETIQUES DE LA
CAILLE JAPONAISE**
Coturnix japonica

✍ Réalisé par :

- **M^R : OULD-KHAOUA Mustapha**

✍ Jury :

Président du jury : DR .BERBER

Promoteur : DR .BACHA . B

Co- promoteur : DR.KHALADI. A

Examineur : DR .YAHIMLA

Examineur : DR .DELLALI. R

Maître de conférences

Chargé de Cour

Maître assistant

Chargé de Cour

Docteur vétérinaire

Promotion : 2008

Dédicace

J'ai l'honneur de dédier ce modeste travail a ceux qui ont fait de moi ce que je suis et qui sont toujours pour me soutenir a tout moment.

A ma mère, ma mère, et ma mère qui ma beaucoup aidé et soutenu a obtenir ce d diplôme

A mon très cher père

Aussi a mon frère : Younes

A mes oncle et mes tentes surtout khalida

A mes cousines : Atica , Sihem , Faiza sans oublier son frère : Tahar

A mes chères amis : M'hamed , Otheman , Nadjib , Khahlouche, Azza, BOURAKI.B , Zaki, Yacine , Ghouchi, Ayoub, Ahmed, Mohamed, Bilal, Amine, CHADLI.

Imad, Sid Ali , Amine, Hafid, Seifou.....

A touts ce qui m'aiment et me respectent

A Tout Nos Confrères En Premier Lieu Ceux De La Promotion Seme Année.

Remerciment

Au terme de ce travail je tenez à remercier tout puissant de me avoir accorder la force et la volonté d'achever ce modeste travail.

Nos remerciements s'adressent particulièrement au docteur BACHA. B promoteur de ce travail, et madame BENIA.Z pour de nous avoir bénéficié de son expérience, qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nos remerciements s'adressent aussi :

A monsieur MKHALADI.A notre co-promoteur pour ses conseils apportés à maintes reprises, qu'il trouve également ici notre profonde reconnaissance.

A monsieur .BERBER .A Chef de département de la faculté de médecine vétérinaire, qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse, Hommage respectueux.

A monsieur DR. YAHIMI.A Et DR. DELLALI. R qui nous ont fait l'honneur d'examiner ce mémoire.

Mustapha
Mustapha

TABLE DES MATIERES

<i>Liste des abréviations</i>	1
<i>Liste des tableaux</i>	3
<i>Liste des figures</i>	5
<i>Liste des photos</i>	6
<i>RESUME</i>	7
<i>Introduction Générale</i>	10

Partie bibliographique

Chapitre I- Données bibliographiques sur La caille domestique

<i>A. Généralités sur l'espèce</i>	13
<i>A.1. Historique</i>	13
<i>A.2. Classification</i>	14
<i>A.3. Description de l'espèce</i>	15
<i>A.3.1. Morphologie</i>	15
<i>A.3.2. Le dimorphisme sexuel</i>	15
<i>A.3.3. Les œufs et la ponte</i>	16
<i>A.3.4. La caille a l'état sauvage</i>	16
<i>A.3.5. différence entre caille sauvage et domestique</i>	17
<i>A.4. Intérêt économique de l'espèce</i>	18
<i>B. Les Conditions d'élevage de la caille domestique</i>	19
<i>B.1. Incubation et éclosion des œufs</i>	19
<i>B.2. Les cailleteaux</i>	20
<i>B.2.1. La litière</i>	21
<i>B.2.2. L'éleveuse</i>	21
<i>B.2.3. La clôture (garde)</i>	21

<i>B.2.4. Les abreuvoirs.....</i>	<i>21</i>
<i>B.2.5. Les mangeoires.....</i>	<i>22</i>
<i>B.2.6.L'éclairage.....</i>	<i>22</i>
<i>B.2.7. La ventilation.....</i>	<i>22</i>
<i>B.2.8. La température.....</i>	<i>22</i>
<i>B.2.9. L'alimentation.....</i>	<i>23</i>
<i>B.3. Les reproducteurs</i>	<i>24</i>
<i>B.3.1. La température</i>	<i>24</i>
<i>B.3.2. L'hygrométrie (Humidité).....</i>	<i>24</i>
<i>B.3.3. Ventilation.....</i>	<i>24</i>
<i>B.3.4. La lumière.....</i>	<i>24</i>
<i>B.3.5. Hygiène.....</i>	<i>25</i>
<i>B.3.6. Alimentation.....</i>	<i>25</i>
<i>C - Les maladies.....</i>	<i>26</i>

Chapitre II:Reproduction de La caille domestique

<i>A. Anatomie de l'appareil reproducteur et la physiologie de la reproduction chez les oiseux.....</i>	<i>27</i>
<i>A.1. Appareil génital femelle.....</i>	<i>27</i>
<i>A.1.1. L'ovaire.....</i>	<i>27</i>
<i>A.1.2. L'oviducte.....</i>	<i>28</i>
<i>A.2. Appareil génital male.....</i>	<i>30</i>
<i>A.3. Axe hypothalamo- hypophyso- ovaire.....</i>	<i>32</i>
<i>A.4. Cycle ovulatoire.....</i>	<i>33</i>
<i>A.4.1. Formation de l'œuf.....</i>	<i>34</i>
<i>A.4.1. 1. La formation du jaune.....</i>	<i>34</i>
<i>A.4.1. 2. Formation du blanc et des enveloppes.....</i>	<i>35</i>

<i>A.4.2. Heures moyennes de l'oviposition.....</i>	<i>37</i>
<i>B. Système de reproduction.....</i>	<i>37</i>
<i>C. le comportement sexuel.....</i>	<i>38</i>
<i>D. Couvaision</i>	<i>38</i>
<i>D.1. Incubation naturelle.....</i>	<i>39</i>
<i>D.2. Incubation artificielle.....</i>	<i>39</i>
<i>E. Développement embryonnaire.....</i>	<i>39</i>

Chapitre III : Paramètres zootechniques

De La caille domestique

<i>A. Performances de reproduction.....</i>	<i>41</i>
<i>A.1. Performances de ponte.....</i>	<i>41</i>
<i>A.1.1. Le cycle de ponte.....</i>	<i>41</i>
<i>A.1.2. Caractères de l'œuf.....</i>	<i>42</i>
<i>A.1.2.1. Caractères externes.....</i>	<i>42</i>
<i>A.1.2.2. Caractères internes.....</i>	<i>43</i>
<i>A.2. Prolificté.....</i>	<i>43</i>
<i>A.3. Fertilité.....</i>	<i>43</i>
<i>A.4. Durée d'incubation.....</i>	<i>44</i>
<i>A.5. Taux d'éclosion.....</i>	<i>45</i>
<i>A.6. Mortalité Embryonnaire.....</i>	<i>46</i>
<i>B. Performances de croissance.....</i>	<i>47</i>
<i>B.1. Poids corporel.....</i>	<i>47</i>
<i>B.2. Consommation alimentaire.....</i>	<i>49</i>
<i>B.3. Indice de consommation.....</i>	<i>49</i>
<i>B.4. Taux de mortalité des cailleteaux.....</i>	<i>49</i>

<i>C. Facteurs de variations des performances zootechniques de la caille japonaise.....</i>	<i>51</i>
<i>C.1. Précocité sexuelle.....</i>	<i>51</i>
<i>C.2. Fertilité.....</i>	<i>51</i>
<i>C.3. Mortalité embryonnaire.....</i>	<i>52</i>
<i>C.4. Effet de certains caractères d'œufs.....</i>	<i>52</i>
<i>C.5. FACTEURS LIES AU MILIEU</i>	<i>53</i>
<i>C.5.1. SEXE RATIO.....</i>	<i>53</i>
<i>C.5.2. EFFET DE L'ALIMENTATION.....</i>	<i>54</i>
<i>C.5.2.1. Moment de l'alimentation.....</i>	<i>54</i>
<i>C.5.2.2. Restriction alimentaire et alimentation ad libitum.....</i>	<i>54</i>
<i>C.5.2.3. Taux de protéines dans l'alimentation.....</i>	<i>55</i>
<i>C.5.2.4. Taux de calcium.....</i>	<i>56</i>
<i>C.5.2.5. Les vitamines.....</i>	<i>57</i>
<i>C.5.3. TEMPERATURE.....</i>	<i>57</i>
<i>C.5.4. LA PHOTOPERIODE.....</i>	<i>58</i>

Chapitre IV : Paramètres génétiques

De La caille domestique

<i>A. Paramètres génétiques.....</i>	<i>59</i>
<i>A.1. Héritabilité.....</i>	<i>59</i>
<i>A.1.1. Poids corporel et vitesse de croissance.....</i>	<i>59</i>
<i>A.1.2. Performances de ponte.....</i>	<i>60</i>
<i>A.2. Les corrélations.....</i>	<i>61</i>
<i>A.2.1. Les corrélations entre les poids vifs des cailles différentes semaines d'âge.....</i>	<i>62</i>
<i>A.2.2. Corrélations entre les caractères externes de l'œuf.....</i>	<i>63</i>

<i>A.2.3. Corrélations entre les caractères externe et interne de la qualité de.....</i>	<i>63</i>
<i>A.2.4. Corrélations entre les caractères externes de l'oeuf et ses performances d'incubation</i>	<i>63</i>
<i>A.2.5. Corrélations entre les caractères externes de l'oeuf et le poids vif de la caille.....</i>	<i>63</i>
<i>B. Réponse a la sélection.....</i>	<i>64</i>
<i>C. Variabilité des caractères de croissance.....</i>	<i>64</i>
<i>C.1. Effet espèce.....</i>	<i>64</i>
<i>C.2. Effet sexe</i>	<i>65</i>
<i>C.3. Effet de la sélection.....</i>	<i>65</i>
<i>D. L'hétérosis.....</i>	<i>65</i>
<i>D.1. Poids corporel.....</i>	<i>65</i>
<i>D.2. Performance de ponte.....</i>	<i>65</i>
<i>E. La Dépression de la consanguinité.....</i>	<i>66</i>
<i>E.1. Poids corporel.....</i>	<i>66</i>
<i>E.2. Performance de ponte</i>	<i>66</i>

Partie Expérimentale

<i>I.OBJECTIF DE L'ETUDE.....</i>	<i>67</i>
<i>II. MATERIELS.....</i>	<i>68</i>
<i>A. Présentation de la zone d'étude.....</i>	<i>68</i>
<i>B. Matériel.....</i>	<i>69</i>
<i>B.1. Matériel Animal.....</i>	<i>69</i>
<i>B.1.1. Les animaux.....</i>	<i>69</i>
<i>B.1.2. Les œufs.....</i>	<i>69</i>
<i>B.2. Description du matériel couvoir.....</i>	<i>70</i>

B.3. Description des matériels d'élevage (bâtiments d'élevage).....	73
B.3.1. Salle d'engraissement.....	73
B.3.2. Salle des reproducteurs.....	75
III. METHODOLOGIE.....	76
A. Méthodologie adoptée au niveau du couvoir et des bâtiments d'élevage....	76
A.1. biométrie des œufs.....	76
A.2. Biométrie des cailleteaux.....	76
A.3. Les reproducteurs.....	77
B. Méthodes d'analyse statistique et l'exploitation des résultats.....	77
B.1. Méthode d'analyse statistique.....	77
B.2. Exploitation des résultats.....	78
B.2.1. Paramètre zootechnique relatifs aux caractères externe des œufs.....	78
B.2.1.1. Le volume.....	78
B.2.1.2. Indice de forme.....	79
B.2.1.3. Perte en eau des œufs.....	79
B.2.2. Paramètre zootechnique relatifs aux performances d'incubation	80
B.2.2.1. Taux d'éclosion des oeufs éclos.....	80
B.2.2.2. Taux des œufs non éclos.....	80
B.2.3. Paramètre génétique.....	81
B.2.3.1. Définition du coefficient de corrélation.....	81
B.2.3.2. Corrélation.....	82
B.2.3.2.1. L'ajustement linéaire (Droite de régression).....	82
B.2.3.2.1. L'ajustement polynomial.....	82
III. RESULTATS ET DISCUSSION.....	83
A. Résultats.....	83
A.1. Paramètres zootechniques relatifs aux caractères externes des œufs.....	83
A.1.1. Les œufs incubé.....	83
A.1.2. Les œufs éclos et non éclos.....	84
A.2. Paramètres zootechniques relatifs aux performances d'incubation.....	86

<i>A.3. Paramètre génétique des caractères externe des œufs.....</i>	<i>89</i>
<i>A.4. Paramètres zootechniques et génétique relatifs aux performances decroissances.....</i>	<i>91</i>
<i>A.4.1. Paramètres zootechniques.....</i>	<i>91</i>
<i>A.4.1.1. Poids vifs des cailleteaux.....</i>	<i>91</i>
<i>A.4.1.2. Taux de mortalité des cailleteaux.....</i>	<i>93</i>
<i>A.4.2. Paramètres génétique.....</i>	<i>94</i>
<i>A.4.2.1. Nombre d'œufs pondus par les reproductrices selon leur âge.....</i>	<i>94</i>
<i>A.4.2.2. Poids maximal chez les deux sexes.....</i>	<i>96</i>
<i>B. Discussion.....</i>	<i>98</i>
<i>B.1. Paramètres zootechniques relatifs aux caractères externes des œufs.....</i>	<i>98</i>
<i>B.2. Paramètres zootechniques relatifs aux performances d'incubation.....</i>	<i>99</i>
<i>B.3. Paramètre génétique des caractères externe des œufs.....</i>	<i>100</i>
<i>B.4. Paramètres zootechniques et génétique relatifs aux performances de croissances.....</i>	<i>100</i>
<i>B.4.1. Paramètres zootechniques.....</i>	<i>100</i>
<i>B.4.1.1. Poids vifs des cailleteaux.....</i>	<i>100</i>
<i>B.4.1.2. Taux de mortalité des cailleteaux.....</i>	<i>101</i>
<i>B.4.2. Paramètres génétique.....</i>	<i>101</i>
<i>B.4.2.1. Nombre d'œufs pondus par les reproductrices selon leur âge.....</i>	<i>101</i>
<i>B.4.2.2. Poids maximal chez les deux sexes.....</i>	<i>102</i>
<i>Conclusion générale.....</i>	<i>103</i>
<i>Références Bibliographiques.....</i>	<i>105</i>
<i>Annexes.....</i>	<i>108</i>

LISTE DES ABREVIATIONS

CCZ	:	<i>Centre Cynégétique de Zeralda</i>
ITELV	:	<i>Institut Technique D'élevage</i>
INRA	:	<i>Institut Technique Aviculture</i>
EAC	:	<i>Exploitation Agricole</i>
GnRH	:	<i>Gonadotropin-Releasing-Hormon</i>
FSH	:	<i>Follicle Stimulating Hormon</i>
AMH	:	<i>Anti Mullerian Hormon</i>
LH-RH	:	<i>Luteinizing Hormon-Releasing-Hormon</i>
LH	:	<i>Luteinizing Hormon</i>
P	:	<i>Poids</i>
P1	:	<i>Poids avant incubation</i>
P2	:	<i>Poids avant éclosion</i>
V	:	<i>Volume</i>
D	:	<i>Grand diamètre</i>
d	:	<i>Petit diamètre</i>
IF	:	<i>Indice de forme</i>
IC	:	<i>Indice de coquille</i>
OI	:	<i>Oeuf incubé</i>
OC	:	<i>Oeuf clair</i>
OF	:	<i>Oeuf fertile</i>
ME	:	<i>Mortalité embryonnaire</i>
MEM	:	<i>Mortalité embryonnaire Moyenne</i>
MEP	:	<i>Mortalité embryonnaire Précoce</i>
MET	:	<i>Mortalité embryonnaire Tardive</i>

<i>R</i> :	<i>Coefficient de corrélation linéaire</i>
<i>m</i> :	<i>Mètre</i>
<i>mm</i> :	<i>Millimètre</i>
<i>cm</i> :	<i>Centimètre</i>
<i>cm</i>³ :	<i>Centimètre cube</i>
<i>mm</i>³ :	<i>Millimètre cube</i>
<i>fem</i> :	<i>Femelle</i>
<i>Sem</i> :	<i>Semaine</i>
<i>g</i> :	<i>Gramme</i>
<i>j</i> :	<i>Jour</i>
<i>Fig.</i> :	<i>Figure</i>

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Température et hygrométrie lors de l'incubation et de l'éclosion 19

Tableau n°2 : Poids des principaux organes des males adultes..... 48

Tableau n°3 : Effet du poids de l'œuf sur la maturité sexuelle des femelle 51

Tableau n°4: Effet du poids de l'œuf sur la mortalité embryonnaire..... 52

Tableau n°5 : Effet de l'équilibre male/femelle sur la fertilité et l'éclosabilité des œufs..... 53

Tableau n°6: Effet du Taux de protéine dans la ration sur le poids corporel de la caille de réclusion a la sixième semaine..... 55

Tableau n° 7 : Effet des principales vitamines..... 57

Tableau n° 8 : Effet de la température sur la consommation et le taux de survie des cailles 58

Tableau n°9 : Estimations de l'héritabilité du poids corporel.....59

Tableau n°10: Corrélations phénotypique et génétique entre le poids corporel, de l'éclosion a 6 semaines d'âge 61

Tableau n°11 : Corrélations entre les caractères externes de l'œuf..... 62

Tableau n°12 : Interprétation du coefficient de corrélation81

Tableau n°13 : Paramètres biométriques calculés pour les œufs incubés par série.....82

Tableau n°14 : Paramètres biométriques calculés pour les œufs éclos et non éclos Par série.....84

Tableau n°15: Biométrie des œufs éclos et non éclos.....86

Tableau n°16 : Taux d'éclosions enregistrés pour les œufs des 6 séries.....88

Tableau n°17: Corrélation entre les paramètres biométriques des œufs Incubés..... 89

Tableau n°18 : Poids moyen des cailleteaux de 0 âge jusqu'à 6 semaines d'âge pour les 4 lots.....91

Tableau n°19 : Taux de mortalité enregistré pour les quatre lots.....93

Tableau n°20 : Nombre d'œufs pondus par les reproductrices en fonction de l'âge.....94

Tableau n°21 : Poids moyen des mâles et des femelles selon l'âge96

Tableau n°22: Normes d'ambiances recommandées pour la caille domestique I

Tableau n°23 : Besoins en protéines, énergie et minéraux de la caille de chair en % du régime II

Tableau n°24 : Les ectoparasites chez la caille domestique..... III

Tableau n°25 : Coccidioses chez la caille domestique..... IV

Tableau n°26: Maladies d'origine bactérienne..... V

Tableau n°27 : Maladie d'origine virale..... VI

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Appareil génital femelle.....29

Figure2 : Appareil génital mâle..... 31

Figure n°3 : courbe de ponte.....41

Figure n°4 : représentation des valeur du poids de l'œufs.....42

Figure n° 5 : distribution des jours de l'éclosion des œufs de la caille.....45

Figure n° 6 : taux de mortalité embryonnaire.....46

Figure n°7 : évolution taux de mortalité des cailleteaux.....50

Figure n°8: Graphes en boîtes de la biométrie des œufs éclos
et non éclos pour les 6serie.....85

Figure n°9 : Graphes en boîtes de la biométrie des œufs
éclos et non éclos.....87

Figure n°10: Graphes de régression appliqués à quelques
paramètres biométriques.....90

Figure n°11 : Poids moyen des cailleteaux de 0 âge jusqu'à 6 semaines
d'âge pour les 4 lots.....92

Fig. n° 12 : Taux de mortalité des cailleteaux enregistré Pour les quatre
lots au cour 6 semaines.....93

Figure n°13: nombre d'œufs pondus selon l'âge des reproductrices.....95

Figure n°14 : Poids corporel des mâles et des femelles selon l'âge.....97

LISTE DES PHOTOS

Photo n°01: Coturnix japonica.....69

Photo n°02 : Les œufs de caille.....69

Photo n°03: Couveuse.....70

Photo n°04 : Incubateur.....71

Photo n°05: Eclosoir..... 72

Photo n°06: Salle d'engraissement..... 73

Photo n°07 : Cailleteaux en salle d'élevage..... 74

Photo n°08 : Salle des reproducteurs75



RESUME

Thème :

**CARACTISATION ZOOTECHNIQUE ET PARAMETRES GENETIQUES
DE LA CAILLE JAPONAISE
« Coturnix japonica »**

Ce présent travail s'est déroulé dans deux endroits différents, d'une part dans le centre cynégétique de Zeralda et d'autre part sur un élevage privés dans un local bien isolé dans la région de Médéa sur la caille japonaise coturnix japonica. On a entamé une première partie sur la biométrie des œufs répartis sur 6 séries ou nous avons pris en considération le grand diamètre, le petit diamètre et le poids avant incubation et avant éclosion ou on a trouvé des valeurs qui augmentent avec l'âge des reproductrices qui présentent un âge de 8 semaines à la 1^{ère} série et 21 semaines à la 6^{ème} série. Le poids présente des valeurs allant 10.23g (série 1) à 11.67 g(série 6), le volume aussi, ses valeurs ont augmenté de la série 1 à la série 6 avec respectivement 9.11 mm³ à 10.55 mm³. Il en est de même pour les autre paramètre qui ont légèrement baissées pour les œufs non éclos par rapport aux œufs éclos. Le taux d'éclosion a atteint 24%. Les nombres d'œufs pondus par jour et par 100 femelles est de l'ordre de 93 à 72 œufs selon l'âge des reproductrices qui présente un âge allant de 8 semaines.

Mots clés :

- Caille japonaise
- Coturnix japonica
- Biométrie des œufs
- Poids
- Cailleteaux
- Ponte reproductrice
- Age.

Abstract:

**CARACTISATION ZOOTECHNICAL AND GENETIC PARAMETERS
OF JAPANESE QUAIL
« Coturnix japonica »**

The present work was conducted in two different places, both in the centre of Zeralda hunting and on private farm in a well insulated in the region of Medea on Japanese quail coturnix japonica. It began the first part ou biometrics eggs over 6 series where we took into consideration the large diameter, the small diameter and weight before where we found values which increase with have an age of 8weeks to the 1st series and 21 weeks at the scande series. The weight present present values rangins 10.23g (série1) 11.67g (série6), the volume also increased its values of the serie 1 the serie 5 respectively 9.11mm³ to 10.55mm³. the same is true for other parameters which have slightly of cailleteaux has evolved from age 0 to 6 weeks with a rapid growth from the age of 3weeks. The number of eggs laid per day per 100 females is about 93 to 72 eggs depending on the age of reproductive age who introduced ranging from 8 weeks to 25 weeks.

Key Word:

- Japanese quail.
- Coturnix japonica.
- Biometrics eggs.
- Weight.
- Cailleteaux.
- Laiying reproductive.
- Age.

الموضوع :

الثوابث التديجينية و خصائص الوراثة

لمجتمع مرجعي السمان الياباني المربي

« *Coturnix japonica* »

تمركز العمل الحالي في مكانين مختلفين ، اولهما في مركز للصيد بزرالدة والثاني بالقطاع الخاص أيضا في مزرعة معزولة في منطقة المدينة على على السمان الياباني. بدأنا في الجزء الأول بالبيولوجيا الإحصائية للبيض مقسمة على ستة سلاسل، قد أخذنا بالإعتبار القطر الأكبر، و القطر الأصغر ، و كذا الوزن قبل التفريخ و قبل التفقيس. حيث وجدنا ان القيم تتزايد مع سن المنجبات ذات عمر 8 أسابيع بالنسبة للسلسلة الأولى و واحد و عشرون أسبعون للسلسلة السادسة. إن قيم الوزن تعرض قيما تتراوح ما بين 10.23 غ (السلسلة الأولى، و 11.67 غ (السلسلة السادسة). في نفس السياق فإن قيم الحجم تتزايد بين السلسلة الأولى و السلسلة السادسة على التوالي 9.11م3 ، 10.55م3 . حيث ان المقاييس الأخرى تحذو نفس الحدو إذ تتناقص قيمها بالنسبة للبيض الذي لم يفقس مقارنة بالبيض الذي فقس. معدل التفقيس بلغ 24%

في حين أن وزن صغار السمان قد تطور ما بين 0 و 6 اسابيع من العمر مع سرعة في النمو ابتداء من 3 اسابيع. مقدار التبييض في اليوم لمائة انثى تراوح ما بين 93 الى 72 بيضة حسب عمر السمانه البيضاء التي تتراوح اعمارها ما بين 8 الى 25 اسبوع.

مفاتيح

- السمان الياباني.
- البيولوجيا الاحصائية.
- الوزن.
- صغار السمان.
- أنثى السمان الياباني.
- العمر.



***INTRODUCTION
GENERALE***

Introduction Générale

Depuis la deuxième guerre mondiale, l'aviculture s'est développée pour devenir dans de nombreux pays parmi, les premières productions animales tant par le volume des viandes produites, que par le tonnage des aliments composés. Le dynamisme de l'aviculture s'explique par la conjugaison de nombreux facteurs. La nature même des espèces concernées, dont les cycles de production sont relativement courts, à manipulation aisée, a progrès génétique rapide, assurant une souplesse nécessaire pour adapter en permanence l'offre à la demande.

L'aviculture représente l'une des voies sur lesquelles s'est engagée l'Algérie. En effet elle offre les meilleurs rendements de conversions des calories végétales en calories animales et de transformations des protéines. La diversité des produits a connu une évolution spectaculaire au XXème siècle, aboutissant à de véritables industries avicoles.

Compte tenu des besoins de l'humanité, la production de la viande blanche constitue une moyenne rapide de couvrir les besoins en protéines animales dont la première source est le poulet de chair.

A côté de cette industrie avicole, d'autres élevages à se positionner en Algérie, vu que habitudes alimentaires des algériens commencent à se diversifier (dinde, caille...). La caille considérée comme espèce facile à élever, et c'est l'un des facteurs qui favorise le lancement de son élevage.

De même, l'élevage de caille « coturniculture » a connu ces deux dernières décennies un essor considérable, participant à la diversité des produits avicoles. Bien que la caille domestique soit caractérisée par une grande fécondité et une rapidité de croissance, il y a peu de travaux, sur ce petit galliforme,

essentiellement en Algérie les carcasses de cailles sont très demandées. Selon des éleveurs privés, l'oeuf de caille est exporté vers les pays de la péninsule Arabe. Ils sont connus par leur vertu anti-allergisante et Anti-asthmatique. Selon WOODARD et al. (1973), la caille présente des paramètres génétiques de croissance identiques à ceux observés chez la poule, d'où son utilisation comme un animal pilote pour les recherches génétiques. On rajoute également la qualité de chair de la caille, les caractéristiques de ses œufs.

Ainsi, selon les objectifs, chaque élevage a développé une souche dont les caractéristiques lui sont propres, ce qui explique, la grande hétérogénéité des populations et des performances zootechniques. Cependant, l'aviculture Algérienne a été marquée par des contraintes structurelles qui selon (BOUKHELIFA, 1993) sont liées à :

- la dépendance à l'égard de la marche mondiale des intrants avicoles.

- l'incohérence du fonctionnement des filières avicoles,

-La faiblesse des performances technico-économiques réalisées par les ateliers avicoles.

La faiblesse des performances confirmées par (FERRAH, 1996), cité par (BENGUARAB, 1998) ; à laquelle il rajoute l'extrême variabilité des performances zootechniques enregistrées par les ateliers avicoles. Pour cela notre choix s'est porté sur le suivi de l'élevage de coturnix japonica, afin de déterminer les conditions favorables pour son élevage soit une bonne production de viande blanche et d'œuf. Par conséquent les soins nécessaires pour la caille, on pourra réduire voire éliminer tous les agents pathogènes qui pourront causer des maladies, et de ce améliorer les rendements et la qualité de la viande à des fins commerciales.

Ce mémoire s'articulera autour de deux parties :

- *Une partie bibliographique dans laquelle seront abordées les principes fondamentaux et pratiques des espèces aviaires en général et de la caille en particulier.*
- *une partie expérimentale qui touchera le troisième aspect de faiblesse de l'aviculture Algérienne et dans laquelle on traitera :*
 - ✓ *une caractérisation morphologique, zootechnique et génétique de l'oeuf de caille*
 - ✓ *une caractérisation zootechnique et étude des paramètres génétiques des critères de croissances.*



***PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE***

CHAPITRE I:
DONNEES
BIBLIOGRAPHIQUES SUR
LA CAILLE

A -Généralités sur l'espèce:

A.1. Historique :

Le japon est le centre domestique de la caille. Les japonais ont en effet importé cet animal de chine et l'ont tout d'abord domestiqué comme oiseau chanteur dans la région de Yamashina. Les premiers ouvrages écrits sur la caille japonaise remontent au XII siècle (LUCOTTE ,1975). Ce n'est qu'aux alentours de 1910, qu'une sélection systématique de la meilleure caille pondeuse a commencé (ANONYME, 2000).

De ce fait, cet oiseau occupe au japon une place prépondérante car ils alimentent une industrie très florissante qui, dans l'ordre des choses comparables, est la seconde après celle de la poule (LUCOTTE, 1975).

Selon le même auteur, au cours des années 1937-1938, on estimait que le nombre des cailles élevées dans la seule préfecture d'Aichi atteignait 350000 sujets, mais le cheptel fut pratiquement totalement détruit pendant les hostilités et à la fin de la deuxième guerre mondiale, les japonais durent à nouveau réimporter des cailles de chine.

La caille japonaise a été introduite en Europe dans les années 50. La domestication de la véritable caille européenne (Coturnix) n'a pas encore réussi (ANONYME ,2000). D'après LUCOTTE, 1975, ailleurs en Italie, l'élevage de la caille japonaise est pratiqué depuis une soixantaine d'année ; il aurait été situé à l'origine en Sardaigne, par contre aux Etat -unis, la caille est d'importation très récent (vers les années 50-55), et elle surtout utilisée là-bas comme animal de laboratoire. En France, l'élevage de la caille est également récent, il est initialement pratiqué dans le sud de ce pays entre 1955-1960 (LUCOTTE, 1975).

A.2. Classification :

Selon MENASSE en (1986) et LUCOTTE en (1975), la caille japonaise est un oiseau appartenant à :

- *Ordre : Galliformes*
- *Famille : Phasianidae*
- *Sous famille : Perdinae*
- *Genre : Coturnix*

Selon GEROUDET (1978), l'espèce est *Coturnix japonica* Temm. Et Schlegel.

Selon les différents critères de classification, les phasianidés comportent 150 à 180 espèces. Ils constituent sans doute la famille d'oiseaux la plus utile à l'homme. Elle est également la plus répandue dans le monde (MENASSE, 1986). Selon le même auteur, on retrouve les poules, faisans, paons et autres espèces voisines constituant la sous famille des Phasianinae et à côté des cailles, les perdrix fut partie des Perdinae, constituant respectivement les groupes d'Afrique, d'Asie, d'Australie et de Nouvelle-Guinée (LUCOTTE, 1975).

Il existe à peu près 40 espèces de caille dans le monde, seul le genre *Coturnix coturnix japonica* qui est souvent distingué à tort comme caille européenne est domestiquée (ANONYME, 2000).

A.3. Description de l'espèce :

A.3.1. Morphologie :

La caille domestique est un oiseau qui ressemble à une perdrix grise miniature. Le dessus du corps sable est marqué de noire avec des flammèches blanc crème, le poitrail et les flancs striés de bruns, sont chamoisés, la gorge est blanche et noire chez le mâle dont la tête est striée de noir chamois chez la femelle. Certaines populations sont sédentaires (Anonyme, 2005).

Selon BIELFLD en (1992) les cailles ne sont pas un groupe uniforme au sein de l'ordre des volailles, elles sont due au nouveau monde et possèdent un bec court et solide dont les mandibules inférieures sont légèrement dentées.

Le corps est massif, arrondi, couvert d'un plumage dense mais couleur plus ou moins vives. Les ailes ne sont pas très longues mais très solides, la queue est généralement très courte, et souvent entièrement recouverte par les couvertures caudales (MENASSE, 1986). Les pattes dépourvues d'ergot sont robustes et bien développées de couleur grise, avec trois doigts antérieurs liés à la base par une membrane très fine, et un doigt postérieur libre de dimension réduites (LAROCHE ET ROUSSELET, 1999).

En France, ils produisent beaucoup d'élevage du la caille en raison de leur taille de 100 à 400g (BARTOLONI, 1982).

A.3.2. Le dimorphisme sexuel :

Les deux sexes sont très faciles à distinguer. Le mâle se reconnaît surtout par la couleur marron rouge du cou et de la gorge, alors que ces mêmes régions sont grises beiges et tachetées de noir chez la femelle. Le mâle fécond se reconnaît également par la présence, dans la région du cloaque, d'une excroissance rosée et dépourvue de plumes,

une pression sur ces glandes fait sortir une mousse blanche .Chez la femelle, le cloaque est allongé transversalement (LUCOTTE, 1975).

La détermination du sexe est possible à partir de la 3ème ou de la 4ème semaine, selon la coloration du plumage situé sur le sternum (LUCOTTE, 1975).

A.3.3. Les œufs et la ponte :

MIZUTANI (2003) mentionne que les œufs de la caille présentent une forme ovoïde, il existe de multiples possibilités de variation : œufs allongés, ronds, elliptiques. La couleur de la coquille peut être à dominance verte ou marron. Les tâches en nombre variable, peuvent être petites, moyennes ou grandes et leurs couleurs marron ou noir, et leurs contours nets ou diffus.

Il y a des sujets qui ont atteint une production annuelle de 480 œufs. Mais la caille domestique reste un animal étonnant puisque dans chaque élevage il y aura 10-20% des pondeuses qui donneront environ 350 œufs par an, et tous les mois certaines d'entre elles pondent de 31 à 34 œufs (RIZZONI ET LUCCHETTI, 1979).

A.3.4. La caille a l'état sauvage :

Les cailles sauvâges sont des animaux aux corps lourds par rapport a leur ailes, elles possèdent de fortes pattes qui leur permettent d'effectuer des bonds puissants (saut de caille) (RIZZONI et LUCHETTI, 1979).Elles restent presque toujours au sol où elles courent avec beaucoup de rapidité et de légèreté, elles ne s'envolent que rarement pour des vols courts et bas.

Les cailles sauvâges vivent dans un habitat assez varié, qui comprend les champs cultivés, les plaines herbeuses, les zones buissonneuses et les broussailles, aussi bien dans les plaines que dans les régions montagneuses, (jusqu'a 2000 mètres d'altitude).

Ces oiseaux se nourrissent surtout de graines, d'insectes, de larves et de gastropodes. Lorsque la nourriture commence à manquer, ils ont tendance à se déplacer dans une autre zone beaucoup plus favorable. Ils vivent en solitaire ou en couple et pendant la période de reproduction en petits groupes familiaux constitués de parents et de leurs nichées.

La reproduction à lieu au printemps, que ce soit dans les régions de plaines ou de montagnes. Les mâles font entendre leurs cris hauts, sonores, monocordes et guère agréables et les femelles leur répondent avec un cri d'appel plus faible et flutté. Les mâles défendent avec acharnement le territoire où ils vivent avec une ou plusieurs femelles, ce qui provoque souvent des luttes sociales féroces.

A.3.5. différence entre caille sauvage et domestique :

Le cailleteau domestique d'un jour à un duvet jaune avec des lignes noires, très semblable au cailleteau sauvage on le reconnaît facilement car il est un peu plus gros et il a des couleurs plus vives. Morphologiquement, il ressemble aux poussins de pintade ou de faisan (RIZZONI et LUCHETI, 1979).

Les cailles sauvâges et les cailles domestiques se reconnaissent par conformation et leur plumage.

Ainsi chez le mâle, la couleur du cou et de la gorge est beaucoup plus soutenue chez la race domestique que chez son homologue sauvage, alors que les femelles, les plumes de la même région sont lancéolées et tachetées de formes arrondies de couleur pale chez la forme sauvage (LUCOTTE, 1974).

D'après RIZZONI et LUCHETI (1979) la caille domestique sélectionnée, élevée en cages peut se reconnaître par rapport à la caille sauvage, par sa poitrine qui est un peu plus étroite, surtout chez les femelles, la partie postérieure du corps qui est plus développée et élargie.

Le chant du mâle domestique est très différent de celui du mâle sauvage mais le chant des femelles est très semblable.

KAWAHARA (1973) avait rapporté que la majeure différence entre la forme sauvage et la forme domestique est que la dernière est plus lourde et présente une production d'oeufs plus importante.

A.4. Intérêt économique de l'espèce :

D'après MENASSE (1986) chacun sait que les cailles ont de tout temps constitué un gibier particulièrement recherché pour la délicatesse de sa chair. L'élevage des cailles domestiques est une activité relativement simple et quand elle est bien réalisée, largement rémunératrice, puisqu'on ne rencontre aucune difficulté à placer sur le marché un produit dont la demande dépasse largement l'offre.

Dans les pays où la caille a été importée, même si elle est employée principalement pour la production des œufs, la caille est désormais un

animal qui se consomme comme la poule (RIZZONI et LUCHETI, 1979).

LUCOTTE (1975) mentionne que la caille a une très forte vitesse de croissance, notamment pendant la première phase de son développement, son cycle d'élevage est très court. En effet, la caille peut être abattue au bout de 6 semaines d'engraissement. Elle a une haute qualité gastronomique de la viande, sous forme d'un odorant et délicieux repas (RIZZONI et LUCHETI, 1979).

B. Les Conditions d'élevage de la caille domestique :

B.1. Incubation et éclosion des œufs :

L'incubation doit être installée dans un local sombre, frais aéré et humide, il devra également être éloigné des bruits excessifs et des vibrations, l'humidité pourra être composée, si elle était trop faible par des pulvérisations répétées d'eau par terre (RIZZONI ET LUCHETTI, 1979). Selon MENASSE (1986), après les avoir recueillis, on mettra les œufs destinés à la reproduction dans un endroit frais et aéré avant de les confier à la mère adoptive ou à l'incubation mécanique. La durée de l'incubation est d'environ 16 à 17 jours, mais il peut y avoir des éclosions retardées de 1 ou 2 jours. Les normes de température et d'hygrométrie à respecter sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau n°1 : Température et hygrométrie lors de l'incubation et de l'éclosion

	Température (C°)	Humidité (%)
Incubation	37,5-38	50 à 60
Eclosion	38-38,5	70 à 80

Les retournements s'effectuent toutes les 8 heures. Le taux moyen d'éclosion se situe entre 65 et 70 % (ANONYME, 2003). Selon MENASSE (1986), les œufs de caille, dûment contrôlés, doivent être mis dans l'éclosoir même à des températures de 37,7°c et 39,5° c et avec taux d'humidité de 60 %. D'après PERIQUET J (2000), on doit laisse aux poussins le temps d'éclore même si cela doit prendre des heures.

Le couvoir sera aussi divisé sur le plan théorique en deux grandes parties :

Une partie propre qui concerne la partie œuf jusqu'aux incubateurs inclus et une partie concernant l'éclosion et le stockage des oeufs après leur réception au couvoir. Il est nécessaire de procéder à une nouvelle désinfection dans les mêmes conditions que celles réalisée dans le poulailler de ponte (Anonyme, 1997).

Selon FRITZSCHE et GERRIETS (1965), les murs des couvoirs doivent être lisses et recouverts d'un vernis hydrofuge, le sol doit avoir une pente permettant l'écoulement des eaux de lavage et de la désinfection.

B.2. Les cailleteaux :

L'activité de l'éleveur commence avant l'arrivée des animaux, tout doit être prêt dans le local qui doit accueillir les volailles, celui-ci aura bien entendu été nettoyé et désinfecté après le départ des animaux de la bande précédente (RIZZONNI et LUCHETTI, 1979 ; Anonyme, 1997) (voir annexel).

B.2.1. La litière :

Le sol en terre sera recouvert d'une litière de 10 à 15 cm et cette litière devra être sèche, sans moisissures, non toxique, bien absorbante, non poussiéreuse (Anonyme, 1997).

B.2.2. L'éleveuse :

Selon RIZZONI et LUCCHETTI (1979) mentionnent que la lampe à rayons infrarouges devra être suspendue au-dessus du box et à une hauteur telle que la température à l'intérieur soit celle qui convient aux animaux, c'est-à-dire 35°C-38°C pendant les premiers jours pour descendre à 28°C-33°C à l'âge de 20 jours.

Elle doit être modulée en fonction du comportement des animaux et en particulier de la répartition des volailles sous l'éleveuse (Anonyme, 1997).

B.2.3. La clôture (garde) :

Une clôture (une garde) doit délimiter l'aire de promenade autour de l'éleveuse ou du tunnel chauffé, cette garde aura 0,4 mètre de hauteur, une balle de paille, haute densité ou du carton ondulé peuvent être utilisés (Anonyme, 1997).

B.2.4. Les abreuvoirs :

Ils seront adoptés aux poussins 1er âge et disposés à l'extérieur de l'éleveuse, ils doivent être suffisamment nombreux (Anonyme, 1997).

B.2.5. Les mangeoires :

Ils seront également de type 1er âge et suffisamment nombreux, avant l'arrivée des poussins, il faut prévoir des points d'alimentation supplémentaires qui ne seront utilisés que les deux ou trois premiers jours (Anonyme, 1997).

B.2.6. L'éclairage :

Il doit être scrupuleusement respecté de manière à réussir un bon démarrage, par la suite l'intensité est réduite, pour éviter l'énervement et le picage (Anonyme, 2003).

Il faut prévoir des dispositifs réduisant le passage de la lumière au niveau des ouvertures destinées à la ventilation (caisson obturateur, peinture noire ...etc.)(Anonyme, 1997).

B.2.7. La ventilation :

La ventilation apporte de l'oxygène aux animaux et évacue les gaz toxiques mais elle règle aussi le niveau des apports et des pertes de chaleur dans le bâtiment (Anonyme, 1997). Selon MENASSE (1986), il faut assurer un très bon renouvellement de l'air dans les locaux d'élevage par des ventilateurs.

B.2.8. La température :

RIZZONI et LUCCHETTI (1979) signalent que la diminution de la température doit se faire à partir du troisième jour de manière à passer de 40°-43°c à 33°C-35°C en une semaine et après ce délai, la température avoisine 28°C-33°C à 25-30 jours.

On rajoute également que la température doit être maîtrisé car les excès de température ainsi que le froid affectent très sensiblement les performances de croissance (Anonyme, 1997).

B.2.9. L'alimentation :

Ce qui est le plus caractéristique du comportement alimentaire du cailleteau, c'est son tempérament de gaspiller .Il conviendra donc d'attacher la plus grande importance du choix de la forme des mangeoires, à leur remplissage, et à la présentation de l'aliment (les aliments en poudre sont très dispersés, surtout s'ils sont pulvérulents) (LUCOTTE ,1975).

Selon LARBIER et LELERCQ, (1991), le cailleteau domestique est l'espèce qui atteint le plus précocement son poids mature, ses besoins décroissent donc très rapidement avec l'âge.

- Besoins en protéines, acide aminé et sels minéraux (voir annexe2).
- Besoins en vitamines et antibiotique.

Selon LUCOTTE (1975) un aliment équilibré doit être également bien pourvue en vitamines, en acides gras essentielles et supplémenté en antibiotique.

B.3. Les reproducteurs :

B.3.1. La température :

La température est un facteur de production extrêmement important, ayant des incidences économique évidentes (Anonyme, 1997). Selon MENASSE (1986), les températures inférieurs à la limite indiquée peuvent endommager la santé des animaux.

B.3.2. L'hygrométrie (Humidité) :

Elle influence essentiellement le développement des agents pathogènes et participe au confort de l'animal (Anonyme, 1986). D'après MENASSE (1986), l'humidité ambiante doit être constamment contrôlée à l'aide d'un appareil spécialement conçu à cet effet.

B.3.3. Ventilation :

La ventilation a pour rôle de maintenir une ambiance saine à l'intérieur du bâtiment en éliminant la vapeur d'eau, les gaz nocifs (ammoniac, gaz carbonique...) et excès de chaleur (Anonyme, 1997). D'après MENASSE (1986), l'air de l'intérieur du local doit être renouvelé régulièrement.

B.3.4. La lumière :

Facteur d'ambiance bien connu et maîtrisé en aviculture, la durée de l'éclairage et ses programmes de variation sont utilisés pour optimiser les performances (Anonyme, 1997). MENASSE (1986) signale que les fenêtres à vitres avec de préférence une ouverture et dotées de moustiquaires laisseront passer la lumière pendant le jour.

La lumière est un facteur de production d'œufs, mais si on laisse les lampes allumées dans l'élevage on notera pendant la nuit des cailles

qui seront en mouvement et qui mangeront continuellement, surtout les pondeuses (RIZZONI et LUCHETTI, 1979).

B.3.5. Hygiène :

FRITZCHE et GERRIETS (1965) révèlent qu'il existe, cependant, une relation étroite entre les conditions d'élevage et la résistance de l'organisme vis-à-vis des ces agent infectieux.

L'apparition d'une maladie doit être considérée comme un signal d'alarme qui doit conduire à en rechercher rapidement la cause (Anonyme, 1997).

B.3.6. Alimentation :

Les cailles doivent être nourries régulièrement et en suffisamment avec des aliments appropriés (p.ex. des aliments composés que l'on trouve couramment dans le commerce), l'alimentation de base peut être enrichie par de l'herbe fraîche, de la salade, des pommes (ANONYME, 2000).

L'élevage de la caille n'a pas bénéficié d'un apport de recherches scientifique comparables à celui de certaine espèces (Anonyme, 2003). Les cailles domestiques sont des oiseaux qui mangent toutes sortes de choses (RIZZONI et LUCCHETTI, 1979).

Pour un élevage de rapport, en revanche le régime alimentaire doit être le plus équilibré possible car il conditionne le haut rendement de la production des œufs et de la viande (MENASSE, 1986).

D'après LUCUTTE (1975) L'animal est très exigeant en protéine : 28% les deux premières semaines. Ce besoin s'abaisse ensuite de la

deuxième semaine à la quatrième. Puis de la quatrième à la sixième, pour atteindre 20%.

Les teneurs en lysines et en méthionine devront dépasser respectivement 1.40 et 0.40 % en période de ponte (LARBIER ET LECLERCQ, 1991).

Le taux azoté en soi ne joue pas un grand rôle, une excellente ponte peut être obtenue avec un aliment contenant 16-17% de protéine pour un niveau énergétique de 2.65kcal/g (GUILLAUME, 1970). Le même auteur mentionne que le besoin en lysine n'excède pas celui de la poule pondeuse se plus de 25% et le besoin en méthionine et cystine, exprime de la même façon est peut être supérieur de plus de 25% de celui de la poule.

C - Les maladies :

On considère que la caille est très résistante aux maladies et c'est l'un des facteurs qui a déterminé leur succès en tant qu'animal domestique. L'apparition d'une maladie doit être considéré comme un signal d'alarme qui doit conduire à en rechercher rapidement la cause une bonne hygiène permanente de l'élevage pour assure une meilleure défense contre les maladies en générale et contre les infections en particulier (Voir Annexe3).

CHAPITRE II:
REPRODUCTION
DE LA CAILLE
DOMESTIQUE

A. Anatomie de l'appareil reproducteur et la physiologie de la reproduction chez les oiseux :

A.1. Appareil génital femelle :

En dehors de la saison de reproduction, les organes sexuels chez les oiseaux ont un volume réduit, ce qui explique leur adaptation au vol. Pendant la saison sexuelle, ces organes grossissent énormément et leur poids peut se multiplier par 500. Les jeunes cailles, comme toutes les femelles aviaires, possèdent deux ovaires et deux oviductes, qui par la suite, seule la partie gauche sera développée et fonctionnelle. L'ovaire droit ne subsiste que chez certaine espèce, mais jamais l'oviducte droit.

A.1.1. L'ovaire :

Situé au sommet de la cavité abdominale, sous l'aorte et la Veine cave postérieure. Il s'appuie dorsalement sur le rein et le poumon, et ventralement sur le sac aérien abdominal gauche, il est suspendu à la paroi dorsale par un repli du péritoine contenant les vaisseaux sanguins, nerfs et muscles lisses de soutien (SOLTNER, 1993).

Sa structure est très différente de celle des ovaires des mammifères. Il est de couleur brun-rougeâtre avec l'aspect d'une grappe dont les grains seraient des follicules de dimensions différentes.

L'ovule est la cellule germinale femelle, composée d'une membrane externe entourant la vésicule germinative. Chaque follicule est fixé à l'ovaire par un pédicule. Au niveau du stigma (point de rupture du follicule lors de l'ovulation) les vaisseaux sanguins sont moins denses, ce qui évitera l'hémorragie lors de l'ovulation.

La principale fonction de l'ovaire est la production des ovules qui arrivent progressivement à maturité l'un après l'autre grâce à un fin

réseau de vaisseaux sanguins. Une fois détachée de l'ovaire, l'ovule tombe dans l'oviducte.

A.1.2. L'oviducte :

C'est un tube étroit, flexueux, d'aspect extérieur assez homogène, de couleur rose pâle, suspendu par un repli du péritoine. Les fibres musculaires lisses, vaisseaux sanguins et nerfs, sont indispensables pour les sécrétions de l'oviducte (blanc de l'oeuf et coquille), et la progression de l'oeuf par les mouvements péristaltiques.

D'un point de vue histologique et physiologique, l'oviducte peut être divisé en plusieurs segments :

- *Ostium abdominal* : Située entre l'ovaire et le pavillon
- *L'infundibulum ou pavillon* : Zone très fine non rattachée à l'ovaire, en forme d'entonnoir, c'est l'endroit de stockage des spermatozoïdes et le lieu de fécondation.
- *Le magnum* : c'est la zone la plus riche en cellules et glandes sécrétrices, l'ovule y transite et s'entoure alors de 40 à 50 % d'albumen.
- *L'isthme* : Légèrement plus rétréci que le magnum. Ces 4 derniers centimètres (*Isthme rouge*) à l'opposé de l'isthme blanc antérieur, sont richement vascularisés. C'est à ce niveau que se déposent les membranes coquillières autour de l'albumen, ainsi que la matrice de la coquille.
- *Utérus ou glandes coquillières* : il a la forme d'une poche. A son niveau, l'albumen est achevé par imbibition ou plumping, les membranes coquillières sont mises sous tensions et la coquille minéralisée se dépose.

- *Le vagin : Il est étroit et musculueux, séparé de l'utérus par un resserrement appelé (jonction utéro-vaginale), qui joué un rôle primordial dans la progression et la conservation des spermatozoïdes. C'est un simple lieu de transit pour l'oeuf ; il débouche dans la partie gauche du cloaque, carrefour des voies intestinale, urinaire et génitale.*

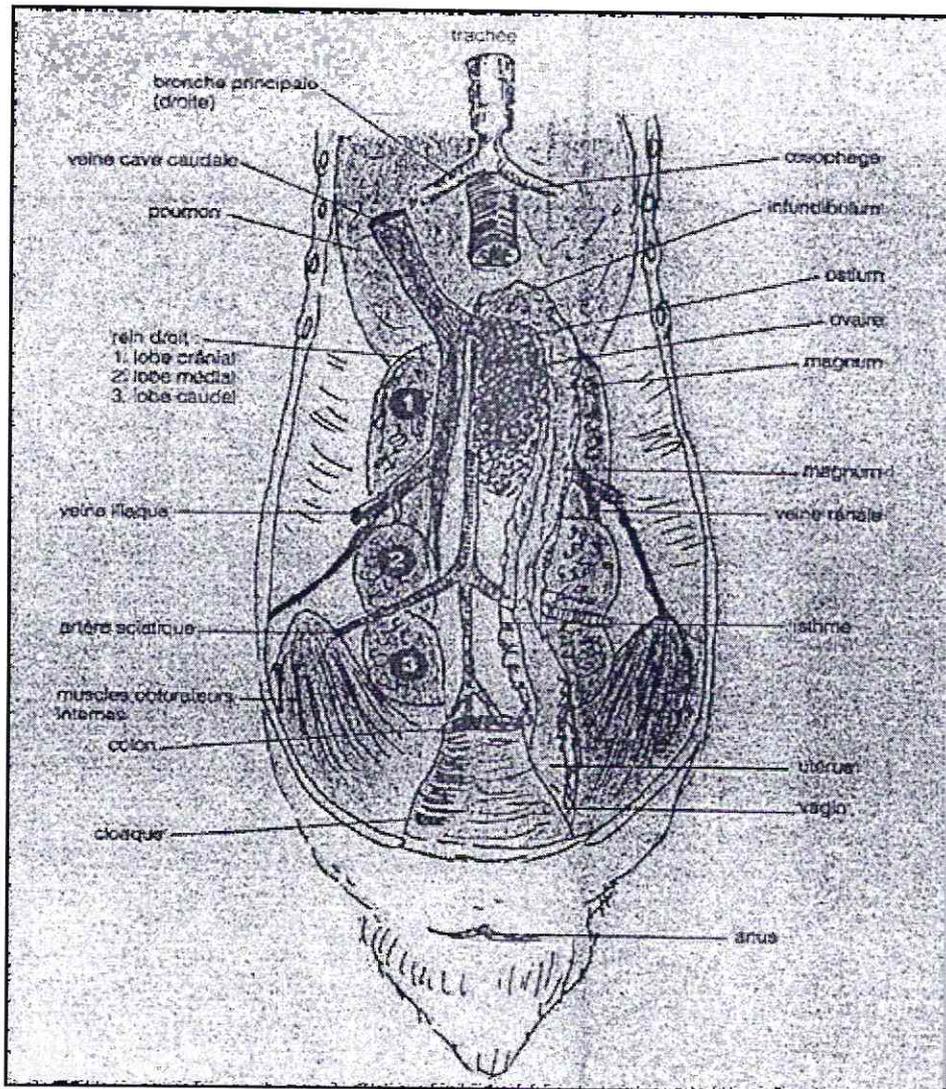


Figure1 : Appareil génital femelle .

A.2. Appareil génital mâle :

L'appareil reproducteur mâle des oiseaux comprend trois parties :

- *Les testicules : Sont internes, au nombre de deux, forme d'un haricot. Situés entre la base du poumon et les reins, leurs taille est variable suivant l'espèce, l'âge ; l'individu et la saison.*
- *Les voies déférentes : Rappèlent en plus court celles des mammifères : retetestis, canaux efférents, canal epididymaire, canal déférent, deux vésicules spermatiques.*
- *Appareil éjaculateur : La caille domestique mâle possède sous la queue une grosse protubérance rouge, divisée extérieurement par un sillon médian, pleine de sperme.*

Au moment de l'accouplement cette protubérance vient en contact avec l'ouverture cloacale de la femelle où le mâle y éjacule. Les oiseaux ne possèdent pas de glandes annexes.

Le sperme des oiseaux domestiques est très concentré et assez peu abondant. Les spermatozoïdes se distinguent de ceux des mammifères par l'aspect filiforme de leur noyau, la taille réduite de l'acrosome avec présence d'un perforatorium et la grande longueur de leur flagelle.

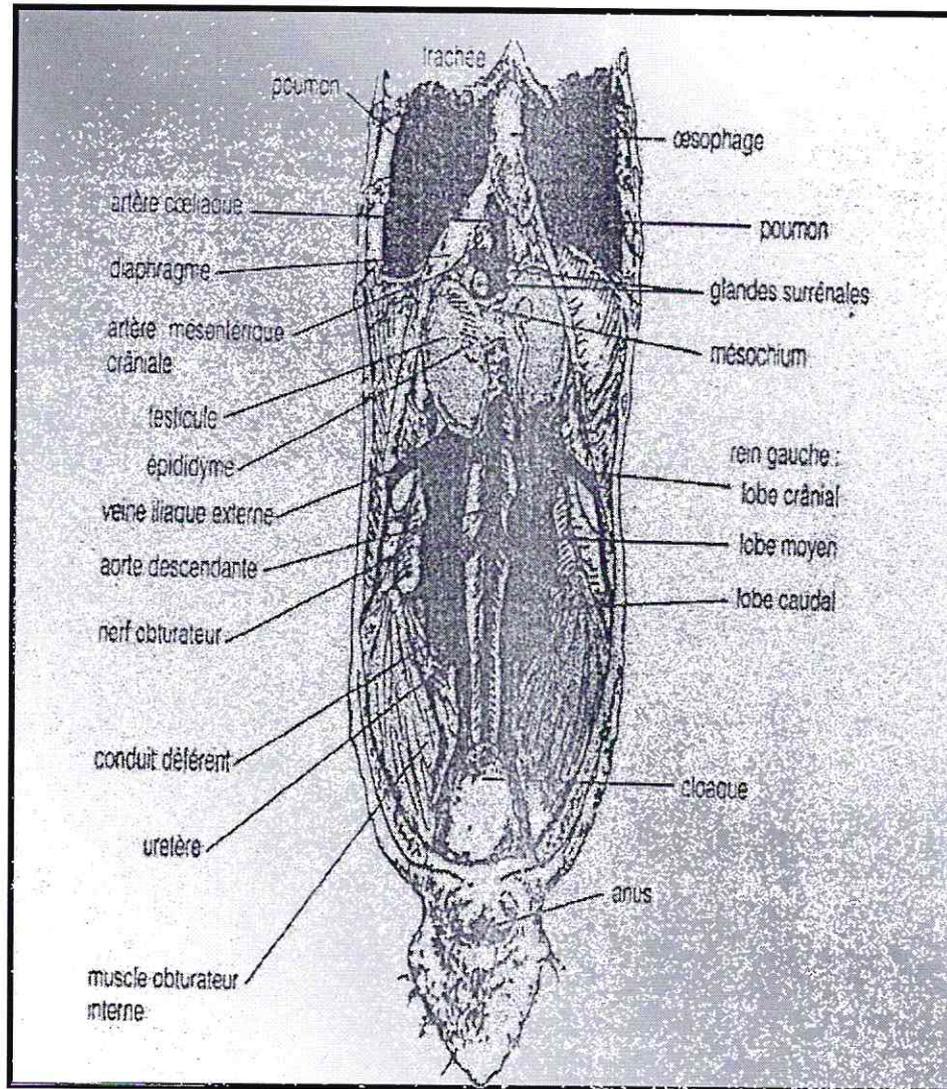


Figure2 : Appareil génital mâle.

A.3. Axe hypothalamo- hypophyso- ovaire :

Le système reproducteur des oiseaux est complexe. Il comporte l'hypothalamus, la glande pituitaire, l'ovaire, l'oviducte (déposition de l'albumen, membranes coquillières et coquille), le foie (formation du jaune) et le squelette (source des matières minérales pour la coquille) (FRANK et ROBERT, 1999).

A l'éclosion, les poussins femelles ne possèdent pas de canal qui relié l'hypothalamus à la glande pituitaire antérieure et l'ovaire, ce n'est qu'à la puberté, que cette communication est établie. Ainsi, la femelle mature commence à recruter les follicules à partir de l'ovaire aboutissant, au début de la production de l'oeuf.

Lorsque les femelles perçoivent la lumière du jour, suffisante pour initier le développement reproducteur, l'énergie lumineuse est convertie en impulsions nerveuses dans l'hypothalamus. Ces messages nerveux stimulent la libération de la LHRH qui passe dans la glande pituitaire antérieur par la circulation sanguine où elle stimule la production et la libération de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH).

Au niveau de l'ovaire, la FSH et la LH régulent la croissance des follicules, leurs sécrétions et stimulent le développement de la grappe ovarienne et l'ovulation. Au niveau de l'ovaire, les petits follicules produisent les androgènes et les oestrogènes par rétroaction sur l'hypothalamus, aident à la régulation du niveau des hormones sexuelles et à la stimulation du développement des caractères sexuels secondaires.

Chez la femelle, ces hormones stéroïdiennes entraînent la transformation de la poulette en poule, en particulier, l'élargissement de l'oviducte pour la sécrétion de l'albumen. Le foie devient un organe principal du métabolisme lipidique, produisant l'albumen. Une Classe particulière de lipides destines a la production du jaune d'oeuf.

Les os longs s'impliquent dans le métabolisme du calcium et plusieurs changements sur l'apparence de l'oiseau (perte de quelques plumes primaires, développement des plumes prénuptiales, l'élargissement de l'os pubien pour le passage de l'oeuf).

A.4. Cycle ovulatoire :

L'ovulation est gouvernée par le contrôle indépendant du cycle circadien et la maturation folliculaire (FRANK et ROBERT, 1999).

Chaque soir, en réponse à la stimulation lumineuse, l'hypothalamus sécrète la GnRH à destination hypophysaire, suivie d'une décharge de LH, qualifiée de « premier pic ». La LH agit sur le plus gros follicule, le plus mur, nommé F1, stimulant la sécrétion de Progestérone. Cette dernière à une rétroaction positive sur l'hypophyse, d'où une sécrétion supplémentaire qualifiée de « deuxième pic ou pic préovulatoire ».

Cette nouvelle sécrétion de LH provoque alors l'ovulation, qui entraîne rapidement une chute de la progestérone (SOLTNER, 1993).

Pour que le follicule suivant (F2) soit capable de répondre à la première décharge de LH (1ere pic) par une secret ion de progestérone, il faut qu'il soit mur. Or cette maturation n'intervient que tous les 25 à 26 h environ. Donc il arrive un moment où la première décharge de LH se produit alors qu'aucun follicule n'est assez mur, créant ainsi le jour de pause .Ce n'est que le lendemain soir lors d'une Stimulation lumineuse

que le follicule mur répondra, d'où le début d'une nouvelle série de ponte.

A.4.1. Formation de l'œuf :

La formation de l'œuf se déroule en deux grandes étapes :

- La formation du jaune au niveau de l'ovaire.
- La formation du blanc et des enveloppes de l'œuf dans l'oviducte.

A.4.1. 1. La formation du jaune :

Le jaune d'œuf est une émulsion d'eau, de lipoprotéines, plus des minéraux et des pigments. Aucune de ces substances n'est synthétisée par l'ovaire.

Ainsi, d'après (WALLACE, 1985 ; YOSHIZAKI et YONEZAWA, 1996) le vitélogène, protéine précurseur du jaune d'œuf, ainsi que les autres substances sont synthétisées dans le foie et transportées par le système vasculaire à l'oocyte.

La vitellogénèse est l'accumulation du jaune de l'œuf dans un follicule ovarien, c'est un long processus qui se déroule en trois phases :

- phase initiale d'accroissement lent :

Commence dès la vie embryonnaire du cailleteau. Dès l'éclosion, le petit ovaire contient déjà tous les oocytes pour la vie de la femelle. Ces oocytes augmentent de volume après dépôt de quelques gouttes de jaune.

- Phase intermédiaire :

Commence par un follicule « mystérieusement » sélectionné et dont la taille augmente par dépôt d'un vitellus blanc très riche en protéine et pauvre en lipide.

• Phase du grand développement :

Se déroule dans les jours précédant l'ovulation, d'une durée de 5 à 7 jours chez la caille et 6 à 14 jours chez la poule. Sur l'ovaire, plusieurs follicules sont simultanément en phase grand accroissement avec un décalage d'une journée.

Le dépôt du jaune se fait on couches concentriques, tandis que le disque germinatif « L'oocyte » migre vers le sommet, laissant à partir du centre une trace ou « latebre ».

A.4.1. 2. Formation du blanc et des enveloppes :

L'ovulation chez la caille japonaise se produit peu de temps après l'oviposition, 15 à 20mn (WOODARD et MATHER, 1964) et 30mn (OPEL, 1966).

L'ovulation proprement dite, est l'ouverture du follicule au niveau du stigma et libération d'un jaune, qui est capté par l'entonnoir de l'infundibulum, puis débute une progression de 24 à 25 heures jusqu'à l'expulsion de l'œuf ou «oviposition».

Dans l'infundibulum, le passage de l'œuf est rapide, il est de (15 à 30mn) chez la caille japonaise et (20mn) chez la poule. A ce niveau, un dépôt d'une couche de fibrilles de composition voisine de celle du blanc épais se fait autour du vitellus pour la protection du jaune contre les transferts d'eau en provenance du blanc.

Pour la sécrétion du blanc, le passage de l'œuf dans le magnum dure 2 à 2h 30 mn chez la caille japonaise et 2 à 3h chez la poule. La totalité des protéines du blanc est sécrétée par les cellules sécrétrices du magnum.

Dans l'isthme, l'œuf de caille séjourne 1h 30mn à 2h à cause de la sécrétion des membranes coquillières qui est relativement épaisse pour un début de formation de la coquille. Il s'agit d'un entrelacs protéines qui se gonfle pour former un filet fibreux très dense, L'isthme rouge est le lieu de sécrétion de la couche mamillaire, matrice protéique de la coquille.

Jusqu'ici, l'œuf a parcouru assez rapidement l'oviducte, il va maintenant séjourner 19 à 20 h dans l'utérus pour s'entourer d'une coquille.

A la sortie de l'isthme, l'œuf se gonfle par hydratation des protéines du blanc. En même temps, l'utérus sécrète du sodium, potassium, bicarbonate de calcium qui s'accumule dans le blanc. C'est pendant cette phase, qu'apparaissent dans le blanc, les différentes couches blanches liquides et chalazes qui résultent d'une rotation de l'œuf dans l'utérus .puis vient la formation de la coquille, constituée essentiellement de cristaux de carbonates de calcium' (CaCO₃) recouvert d'une cuticule organique. Chez la caille japonaise, le dépôt de calcaire se fait lentement (les cinq premiers jours).

La pigmentation de la coquille de l'œuf de Coturnix débute 2 à 3h avant l'oviposition (POOLE, 1964; TANAKATA et al" 1977) ou 21h 30mn après l'oviposition précédente (WOODARD et MATHER, 1964).

Les pigments responsables de la coloration de la coquille de l'œuf de Coturnix sont l'oporphyrine et la biliverdine (POOLE, 1964).

D'après (SOH et KOGA, 1999) la prostaglandine induit la sécrétion de l'oporphyrine par la glande coquillière (utérus). Ce pigment va s'accumuler dans l'épithélium de l'utérus pour se déposer à la surface de la coquille (POOLE, 1967; SOH et al., 1993) .

Dans le vagin, la sécrétion de la prostaglandine et de la progestérone entraîne un accroissement des contractions utérines, l'œuf passe dans le vagin et delà à l'extérieur : c'est l'oviposition.

A.4.2. Heures moyennes de l'oviposition :

Le moment de la ponte de la caille japonaise dépend du programme lumineux. Sous un régime de 14h de lumière et 10 h d'obscurité, la ponte a principalement lieu au cours des six dernières heures de lumière (LUCOTTE, 1974, HOU DELIER et al., 2002).

SAUVEUR (1988) a rapporté que chez la caille domestique, la plupart des œufs sont pondus entre 16h et 24h. Cependant, un pic de ponte a été observé entre 17h et 19h.

WILSON et HUANG (1962) ont comparé la distribution du temps de ponte entre la poule et la caille, ils ont trouvé que chez la poule, 75% de la totalité des œufs sont pondus la matinée, alors que chez la caille 75% de la ponte, a lieu entre 3h et 18h.

WOODARD et al. (1973) ont rapporté que chez la caille japonaise, près de 20 % des 'œufs sont pondus à l'obscurité.

B. Système de reproduction :

Les sujets destinés à la reproduction peuvent être groupés dans des cages ou séparés par des compartiments spéciaux (MENASSE, 1986). Ce dernier système, qui implique chaque jour le transfert des mâles dans les cages des femelles, semble être laborieux, mais il devient indispensable dès que le but en est la sélection et l'amélioration des races (RIZZONI et LUCHETTI, 1979). D'après MENASSE (1986) le meilleur moment de transfert des mâles dans les cages des femelles est le matin de bonheur,

pour une durée de 5 à 10 minutes. Cette opération peut être répétée tous les 2 à 3 jours. Le deuxième système qui consiste à tenir les deux sexes ensemble, permettrait un accouplement plus naturel, mais pour cela, il est indispensable de constituer des lots avant qu'ils n'atteignent leur maturité sexuelle (RIZZONNI et LUCHETTI, 1979).

C. le comportement sexuel :

D'après (FARRIS, 1964 ; BEACH et INMAN, 1965 ; WILSON et BERMANT, 1972) les premières approches sont faites par le mâle. Au cours des différentes phases du comportement sexuel, le mâle est très ardent et agressif alors que la femelle est passive (LUCOTTE, 1974).

Le mâle marche à pattes raides sur les doigts, les plumes dressées et le cou allonge (KOVACH, 1974). Après quelques mouvements d'approche et de poursuite, maintient la femelle par les plumes du sommet de la tête, force celle-ci à prendre la position accroupie. Lorsque la femelle est ainsi immobilisée, le mâle pose les deux pattes sur son dos, déploie ses ailes et penche sa queue sur celle de la femelle et s'accouple avec elle en rapprochant les deux cloaques (LUCOTTE, 1974). Une fois le couchage est terminé, le mâle libère sa prise et descend ; les deux oiseaux secouent leurs plumes et le mâle peut répéter sa parade ou chanter (KOVACH, 1974).

D. Couvaision :

Chez les oiseaux, la couvaision, terme qui englobe l'incubation des oeufs et les soins des jeunes est le point culminant de la reproduction, il existe deux types :

D.1. Incubation naturelle :

Chez la caille japonaise, l'instinct de la couvaison s'est affaibli ou totalement disparu (RIZZONI et LUCHETTI, 1979). De même, SAUVEUR (1988) avait rapporté que la caille ne couvait jamais en claustration.

D.2. Incubation artificielle :

D'après (WOODARD et al, 1973) les oeufs de Coturnix peuvent être incubés avec succès, dans la plupart des incubateurs commerciaux adaptés ou non aux oeufs de cailles. Ces derniers, doivent être installés dans un local sombre, frais, aéré et humide, loin des bruits excessifs et les vibrations (RIZZONI et LUCHETTI, 1979).L'incubateur doit avoir un ventilateur pour assurer une bonne circulation d'air et doit être équipé pour assurer un retournement automatique des oeufs (90°) au moins 4 à 6 fois par 24 heures.

D'après WOODARD et al. (1973), le retournement des oeufs est indispensable au début de l'incubation, d' où une absence pendant les 3 à 4 premiers jours peut entraîner quelques malformations embryonnaires. La température et l'humidité optimales des incubateurs sont respectivement de 38.5 et de 60 %.

E. Développement embryonnaire :

Le développement embryonnaire de la caille est extrêmement rapide, il dure un peu plus de 15 jours (LUCOTTE, 1974). Ce développement s'effectue en trois stades : formation, développement et nutrition (RIZZONI et LUCHETTI, 1979).Pendant la première période de formation, les ébauches de tous les organes se forment, puis ils se complètent et se perfectionnent pendant le stade de développement. Tandis que le stade de nutrition, l'embryon commence à se nourrir du

vitellus. De nombreux auteurs (PADGETT et IVEY, 1960 ; ABOTT et CRAIG, 1964) avaient comparé les stades de développement embryonnaire de la caille et la poule, ils avaient rapporté qu'après 24h d'incubation chez la caille, 1 à 12 somites ont pu être observées et les plis neuraux sont déjà fermes chez quelques sujets.

Ils ont conclu que cette période correspond à 30h d'incubation chez l'embryon poule, et le 5^{ème} jour d'incubation de l'embryon caille correspond à 6 jours ou 6 jours et demi chez l'embryon poule.

Cependant, les études de GREEN et VINCE (1973) ont montré que pendant les trois derniers jours, les stades de développement embryonnaires chez la caille et la poule sont identiques.

CHAPITRE III:
PERFORMANCES
ZOOTECHNIQUES DE LA
CAILLE DOMESTIQUE

A. Performances de reproduction :

A.1. Performances de ponte :

A.1.1. Le cycle de ponte :

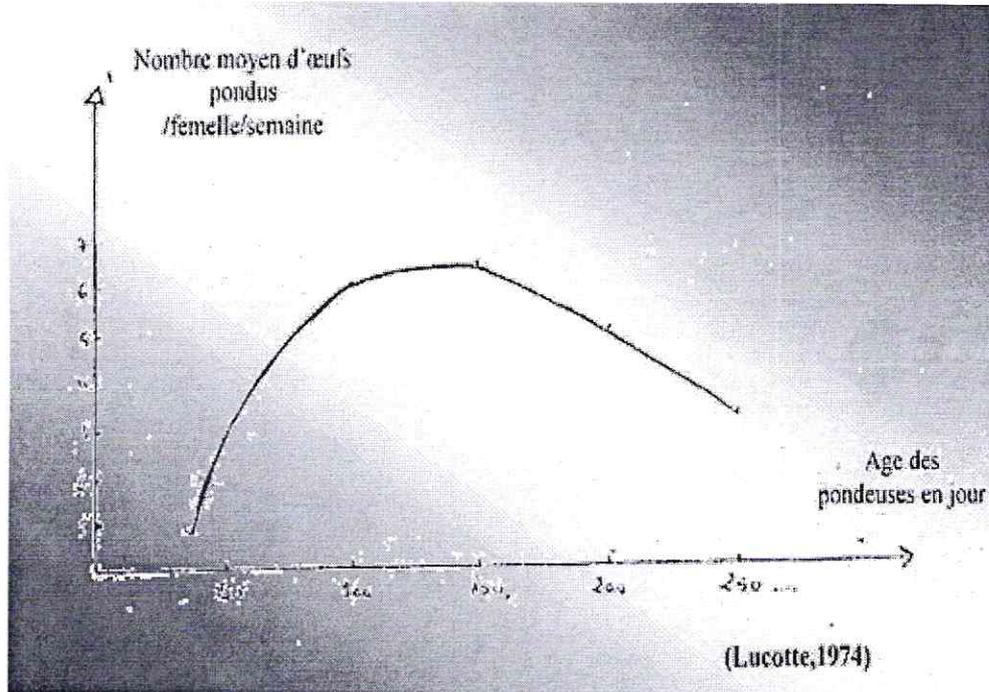


Figure3 : courbe de ponte.

La caille japonaise est une pondeuse exceptionnelle. Déjà, en 1921, TUKA (cité par MENASSE, 1986) parlait d'une production de 150 à 250 oeufs par an.

En 1924, le Japonais KODURA (cité par MENASSE, 1986) avait souligné qu'une femelle mise dans de bonnes conditions, pourra pondre jusqu'à 30 oeufs par mois, soit 360 oeufs par an.

En 1979, RIZZONI et LUCHETTI rapportent chez certains sujets, une performance de ponte pouvant aller jusqu'à 480 oeufs par an, c'est à dire, plus d'un oeuf par jour en moyenne, et que dans un élevage, 10 à 20% des pondeuses peuvent dépasser une production de 350 oeufs par an.

Cependant, SAUVEUR en (1988) estime qu'une ponte de deux oeufs par jour par le même sujet n'étant pas rare.

La durée de ponte s'étend sur 8 à 10 mois (BAUMGARTNER, 1994) ou de 8 à 12 mois (SAUVEUR, 1988), et le moment du pic étant observé entre le 4^{ème} et le 5^{ème} mois ou l'intensité de ponte peut dépasser 100% (SAUVEUR, 1988).

A.1.2. Caractères de l'œuf :

A.1.2.1. Caractères externes :

L'œuf de caille est de forme ovoïde, son poids varie de 9 à 12g (LUCOTTE, 1974), 7 à 15g (NAZLIGUL et al., 2001). Selon WOODARD et al. (1973), le poids de l'œuf de caille correspond à 8% de son poids corporel. KUL et SEKER en (2004) ont rapporté une longueur moyenne de 3.34 cm, une largeur moyenne de 2.5cm et un indice de forme de 1.33.

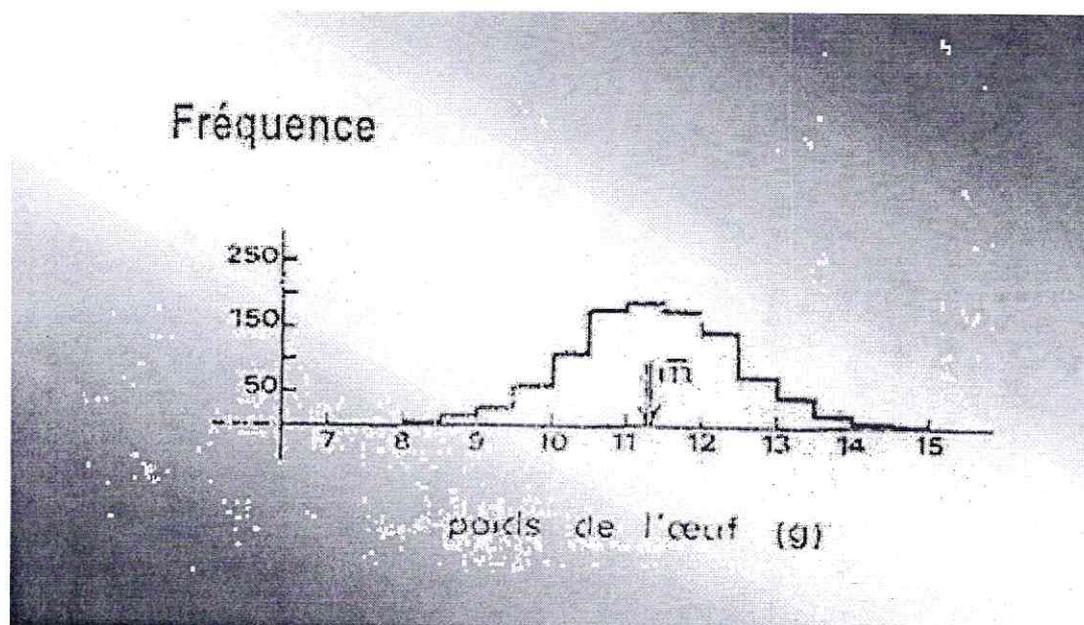


Figure 4 : représentation des valeurs du poids de l'œuf.

La couleur et les formes des taches de la coquille sont variables d'une femelle à une autre, caractéristique à chaque pondeuse (WOODARD et al., 1973 ; LUCOTTE, 1974). Cette couleur varie entre le brun foncé, bleu, vert et blanc. Les taches sont d'une grandeur et de forme différentes de couleur noires ou marrons.

A.1.2.2. Caractères internes :

D'après MOHMOND et COLEMAN en (1967), la composition de l'oeuf de caille est la suivante : 47.4% d'albumen, 31.9% de jaune et 20.7% de coquille et membranes.

KUL et SEKER en (2004) ont enregistré des poids moyens respectifs de $6.75g \pm 0.04$ et $3.69g \pm 0.02$ pour l'albumen et le vitellus avec une longueur et une largeur d'albumen de $(4.63 \pm 0.04cm)$ et $(3.58 \pm 0.03cm)$ et un diamètre du jaune de $(2.75 \pm 0.01cm)$.

A.2. Prolificité :

Coturnix japonica est une espèce très prolifique, le nombre de cailleteaux obtenus varie entre 180 et 240 par femelle et par an (SAUVEUR, 1988).

A.3. Fertilité :

De nombreux auteurs s'accordent à dire que le taux de fertilité chez la caille japonaise est supérieur à 80% (KERHARO, 1987 ; SHANAWAY, 1994 ; FAROOQ et al., 2001). Pareillement, KHURSCHID et ses collaborateurs en (2004) rapportent un taux de 80.86%.

La proportion des oeufs clairs est un paramètre très important à considérer, une proportion de 5% chez la caille japonaise est une bonne performance (LUCOTTE, 1974).

D'après (WOODARD et al., 1973) la fertilité demeure a son optimum lors d'une présence continue du mâle dans les cage s des femelles. Cependant, lors d'un isolement des mâles dans un accouplement massif, la fertilité ne persiste que 10 à 12 jours (SITTMAN et ABPLANALP, 1965 ; WOODARD et al., 1973).

WENWORTH et MELLEEN en (1963) estiment que la durée moyenne de la fertilité suite à une seule insémination artificielle par rapport à la saillie naturelle (mâle / femelle pendant 16h) est de 4.6 vs 5.1jours.

A.4. Durée d'incubation :

Une durée d'incubation moyenne de 330 heures (15.8j) de la mise en incubateur au bêcheage et de 10h du bêcheage à l'éclosion a été rapportée par (WOODARD et al., 1973).

Pareillement, KERHARO en (1987) estime que la durée d'incubation des oeufs de cailles mis dans de bonnes conditions de stockage est généralement courte (15-16j). Cependant, de nombreux auteurs (LUCOTTE, 1974 ; RIZZONI et LUCHETTI, 1979 ; MENASSE, 1986) ont Observe un plus grand nombre d'éclosion au 17^{ème} jour d'incubation. (Voir figure5).

La durée d'incubation varie avec la souche ; dans les lignées consanguines, le temps d'incubation peut aller jusqu' à 18 jours (WOODARD et al., 1973).

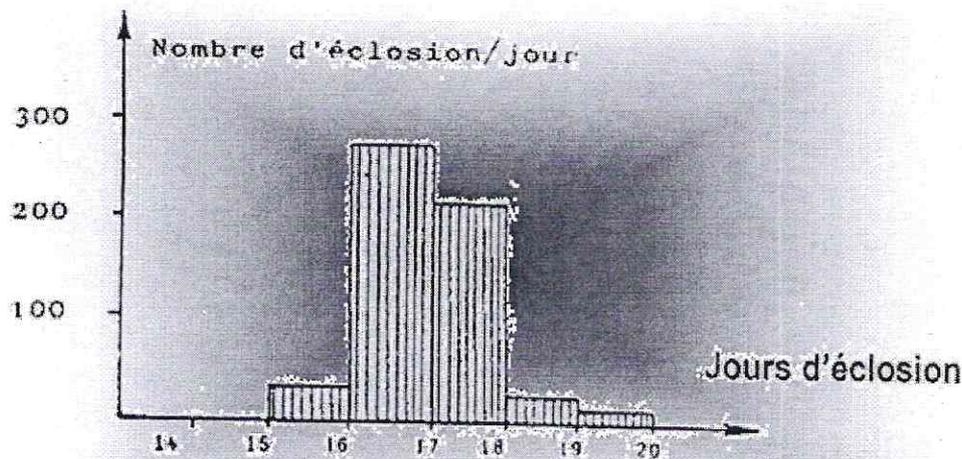


Figure 5 : *distribution des jours de l'éclosion des œufs de la caille.*

A.5. Taux d'éclosion :

Le taux d'éclosion des oeufs de la caille domestique est de l'ordre de 85 à 90% des oeufs fécondés et 75 à 80% des oeufs mis en incubation (KERHARO, 1987).

De même, LUCOTTE en (1974) estimait qu'un taux d'éclosion de 60% des oeufs mis en incubation était considéré comme une bonne performance chez la caille japonaise.

Pareillement, des travaux récents, rapportent des taux d'éclosabilité de 71.16% (FAROOQ et al., 2001), 67.60% (KHURSHID et al., 2004) pour les oeufs fécondés et 56.80% (FAROOQ et al., 2001), 55.14 % (KHURSHID et al., 2004) pour les oeufs mis en incubation.

D'après (KERHARO, 1987), il peut y'avoir jusqu'a 10% de malformations dans les éclosions dues à des erreurs techniques lors de l'incubation et à la consanguinité des reproductrices.

A.6. Mortalité Embryonnaire :

Le taux de mortalité embryonnaire est de l'ordre de 10 à 20 % chez la caille japonaise (LUCOTTE, 1974).

Des travaux récents de FAROOQ et ses collaborateurs en (2001) ont cité un taux important de mortalité embryonnaire (28.84%).

Cependant, WOODARD et al. en (1973), ainsi que LUCOTTE en (1974) ont montré que les pics de mortalité embryonnaires s'observent à deux périodes différentes : Les trois premiers jours d'incubation et juste avant l'éclosion. Par ailleurs, un autre pic de moindre importance s'observe à la mi-incubation, du essentiellement à une déficience alimentaire. (Voire figure 6).

FAROOQ et al. en (2001) et KHURSD et al. en (2004) ont donné respectivement des taux de 20. 25 % et 14.5 % pour la mortalité embryonnaire précoce, 3.6 et 11.93 % pour la mortalité embryonnaire tardive.

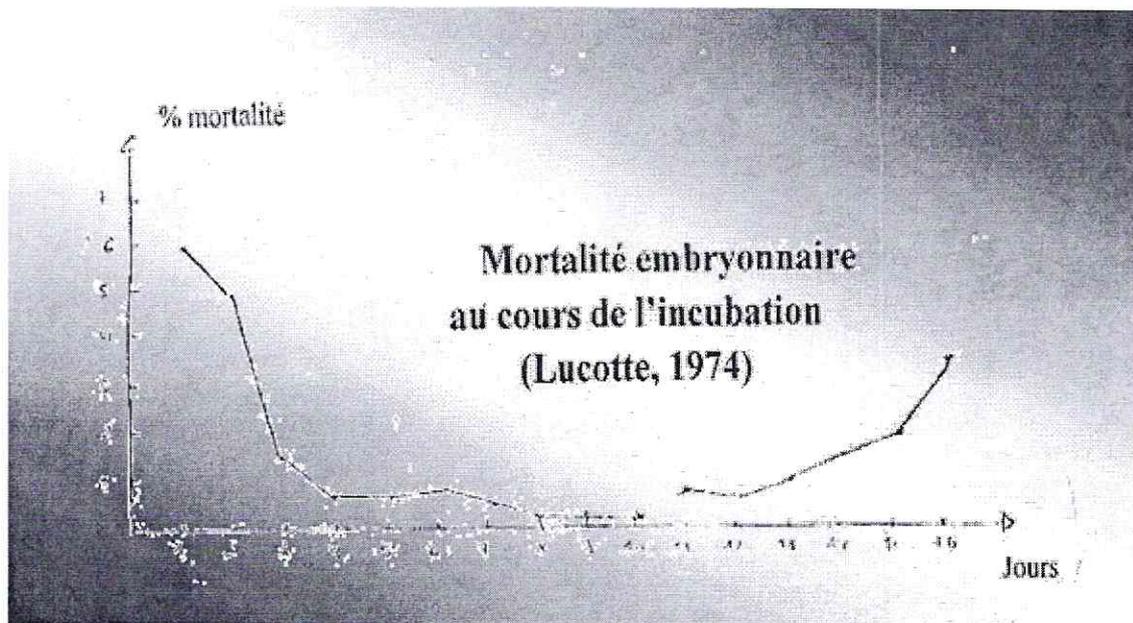


Figure 6 : taux de mortalité embryonnaire.

KHURSD et al. en (2004) ont fait ressortir plusieurs étiologies des mortalités embryonnaire comme, la mauvaise conservation des oeufs (durée de conservation, température, humidité...), le déséquilibre alimentaire, l'exposition des parents à des conditions de stress, défaut d'incubation ou à des équipements d'incubation et d'éclosion.

Par contre WOODARD et al. en (1973) estimaient que les pics de mortalité embryonnaire étaient généralement dus à :

- l'incapacité de l'embryon à développer ses organes vitaux.*
- le mal fonctionnement de ses organes.*
- la période critique lors de la mise en place de la respiration pulmonaire.*

B. Performances de croissance :

B.1. Poids corporel :

La vitesse de croissance d'un animal dépend de son espèce (MIGNON-GRASTEAU et BEAUMONT, 2000). Ainsi, les animaux de petite taille ont une croissance plus rapide (RICKLEFS, 1979).

La caille japonaise est un oiseau domestique très remarquable, puisque sa vitesse de croissance est très rapide. Une moyenne de 0.228g/ jour chez la caille japonaise contre 0.089g/jour chez le poulet et 0.022g/jour chez la dinde a été rapportée par (MIGNON- GRASTEAU et BEAUMONT, 2000).

A la naissance, le cailleteau pèse entre 8 et10 g. A cinq jours, son poids double et à huit jours, il triple (GERKEN et MILLS, 1993). A cinq semaines d'âge , l'oiseau atteint son poids d'abattage compris entre 160 et 250 g (SCHMID et WECHSLER, 1997).

LUCOTTE en (1974) a rapporté trois principales caractéristiques de croissance chez la caille japonaise. La croissance est d'abord prodigieusement rapide, ralentit progressivement puis, elle s'arrête lors de la maturité sexuelle.

Les femelles prennent plus de poids que les mâles et leur évolution pondérale est plus rapide (LUCOTTE, 1974 et MENASSE, 1986). Ainsi, le poids maximum des mâles correspond à un poids que les femelles atteignent une semaine avant (MENASSE, 1986).

A la maturité sexuelle, les poids corporels sont de l'ordre de 130 g chez les mâles et 10 à 20 g de plus, chez les femelles. Cette supériorité du statut pondéral chez la femelle est généralement due à l'augmentation du poids du foie et surtout de l'appareil génital.

Le tableau 2, nous donne les valeurs moyennes des principaux organes des mâles adultes et on remarque que la masse des deux pectoraux représente presque 20% du poids total de l'animal.

Tableau n°2 : Poids des principaux organes des mâles adultes.

<i>Poids total</i>	<i>143g</i>
<i>Cœur</i>	<i>0.89g</i>
<i>foie</i>	<i>2.81g</i>
<i>Gésier et tube digestif</i>	<i>4.34g</i>
<i>Testicules</i>	<i>3.78g</i>
<i>Pectoral et bréchet</i>	<i>30g</i>

Source : LUCOTTE, 1974

B.2. Consommation alimentaire :

Le cailleteau à l'engraissement est un animal très gaspilleur, d'où il est important d'attacher un grand intérêt à la forme de présentation de l'aliment en fonction du stade de développement, à la forme des mangeoires et à leur remplissage (LUCOTTE, 1974 ; KERHARO, 1987).

Le calcul de l'aliment consommé par un groupe de cailleteaux a permis d'aboutir à une estimation de la quantité moyenne hebdomadaire d'aliment ingère. Cette dernière est de l'ordre de 60, 90 et 100 g respectivement pour la première, deuxième, et troisième semaine et enfin 125 g par semaine pendant la phase de finition (LUCOTTE, 1974).

D'après certains auteurs, la consommation journalière et individuelle est de l'ordre de 15 à 20g par sujet par jour (LUCOTTE, 1974) et de 28 à 30 g par sujet et par jour (KERHARO, 1987).

B.3. Indice de consommation :

L'indice de consommation de la caille japonaise à l'engraissement varie de 3.5 à 4.2 (KERHARO, 1987).

D'après ces mêmes auteurs, l'indice de consommation chez les reproducteurs et les pondeuses est le même. Cependant, 3 kg d'aliments consommés sont nécessaires pour la production d'un kg d'oeufs. D'ailleurs, ce qui confirme le caractère remarquable des performances de ponte chez la caille japonaise.

B.4. Taux de mortalité des cailleteaux :

La mortalité dans un élevage de caille peut atteindre le niveau de 10 à 15 %. Cependant, la plupart de ces mortalités s'observent à la première semaine après éclosion (GERKEN et MILLS, 1997).

De même, LUCOTTE en (1974) rapporte qu'un pic de mortalité des cailleaux est observé aux environs du troisième jour de croissance et qui correspond au passage du mode interne au mode externe de nutrition.

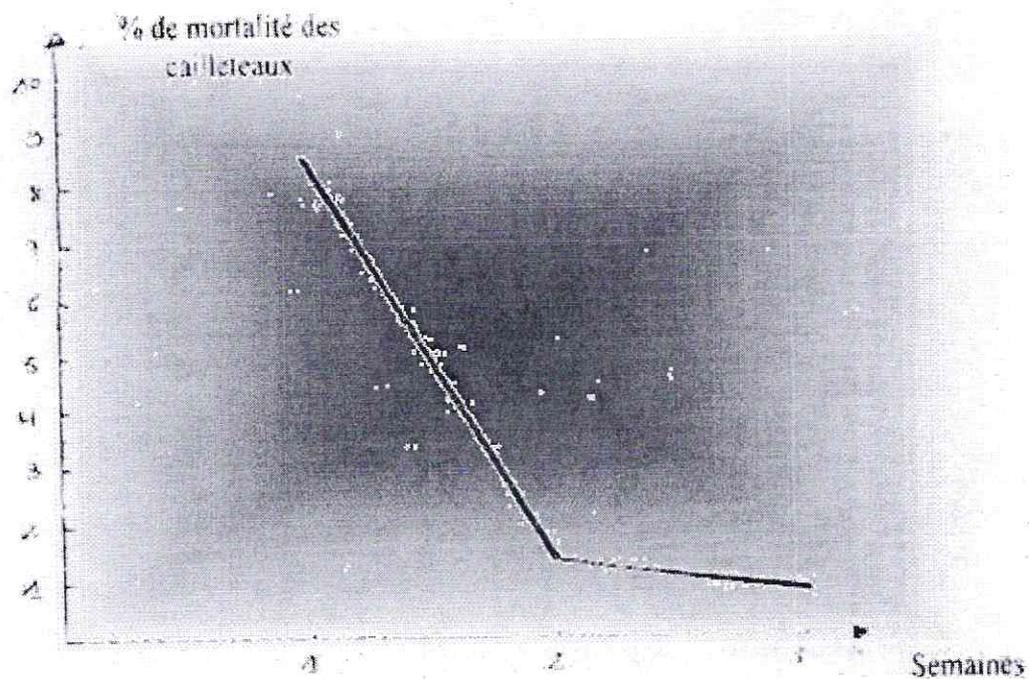


Figure 7 : évolution taux de mortalité des cailleaux.

La mortalité des cailleaux est plus élevée chez les femelles que chez les mâles (WOODARD et ABPLANALP, 1971). Les affections des organes reproducteurs et les prolapsus de l'utérus sont les causes les plus communes de la mortalité chez les femelles adultes. Par contre, chez les mâles les blessures de la tête sont les causes les plus fréquentes (GERKEN et MILLS, 1993).

C. Facteurs de variations des performances zootechniques de la caille japonaise :

C.1. Précocité sexuelle :

Selon certains auteurs (IPECK et al., 2004), l'augmentation du poids de l'oeuf destiné à l'incubation, réduit l'âge d'entrée en maturité sexuelle ($P < 0.01$).

Tableau n°3 : Effet du poids de l'œuf sur la maturité sexuelle des Femelle.

<i>Groupe de poids des oeufs à incuber (g)</i>	<i>Âge des femelles à la maturité (j)</i>	<i>Poids des femelles à la maturité sexuelle (g)</i>
<i>5.5 – 6.2</i>	<i>43.6</i>	<i>181.4±5.12</i>
<i>6.3 - 7.0</i>	<i>42</i>	<i>194.7±5.68</i>
<i>7.1 - 7.8</i>	<i>41.6</i>	<i>203±6.94</i>

Source : IPECK et al., 2004

C.2. Fertilité :

De nombreux auteurs notent une augmentation de la fertilité avec l'augmentation du poids de l'oeuf (PETECK et al., 2005).

SACHDEV et al. en (1985) ont trouvé une fertilité importante pour les œufs lourds (10.1-11.0 g) par rapport aux œufs légers (7.01-8.9 g).

De même, SARICA et SOLEY (1995) ont trouvé une très bonne fertilité pour les œufs dépassants un poids de 11.6g. Quant aux œufs de 9.5g ;la fertilité était beaucoup moins importante.

Des travaux récents SEKER et al. en (2004) confirment que la plus haute fertilité a été enregistrée pour la classe de poids dépassent 11.5 g. Ces mêmes auteurs rapportent des taux de fertilité de 61.74% ; 58.79% 78.77%

respectivement pour les classes des poids de [9.5-10.5g] ; [10.51-11.5 g] ; [11.51-12.5 g].

C.3. Mortalité embryonnaire :

Tableau n°4 : Effet du poids de l'œuf sur la mortalité Embryonnaire.

<i>Poids des œufs (g)</i>	<i>MEP</i>	<i>MEM</i>	<i>MET</i>	<i>ME</i>
<i>9.5 – 10.5</i>	<i>8.84</i>	<i>0.49</i>	<i>3.71</i>	<i>13.04</i>
<i>10.51 – 11.5</i>	<i>7.98</i>	<i>0.14</i>	<i>4.65</i>	<i>12.77</i>
<i>11.51 – 12.5</i>	<i>10.77</i>	<i>0.18</i>	<i>5.42</i>	<i>16.37</i>

Source : SEKER et al. , 2004

L'augmentation du poids de l'oeuf est à l'origine d'une augmentation significative de la mortalité embryonnaire (KHURSHID et al. , 2004). D'après le tableau ci-dessus, le taux de mortalité embryonnaire le plus élevé est enregistré dans la classe des oeufs les plus lourds et les plus légers.

Pareillement, KUCUKYILMAZ et ses collaborateurs en (2001) ont rapporté des taux de mortalité embryonnaire de 38.7% ; 22% ; 30.7% respectivement pour les classes de poids des oeufs de [9 - 9.99 g] ; [10 - 10.99 g].et supérieur à 13 g.

C.4. Effet de certains caractères d'œufs :

Le poids et l'indice de la coquille, la taille et l'index de forme des oeufs de caille japonaise (KHURSHID et al., 2004) ainsi que la couleur de l'oeuf (LUCOTTE, 1974) peuvent affecter les performances d'éclosabilité des oeufs de caille japonaise.

SHANAVVAY en (1994) et KHURSHID et al. en (2004) ont montré que les oeufs de grande taille avaient une meilleur éclosabilité que les oeufs de petite taille.

Par contre, LUCOTTE en (1974), WILSON en (1991) et KALITA en (1994) ont observé des taux d'éclosabilité plus élevés pour les oeufs ayant une taille moyenne par rapport aux oeufs petits et larges.

De même, KHURSHID en (2004) a noté que l'augmentation du poids et l'épaisseur de la coquille diminue le taux d'éclosabilité. Les oeufs, dont la coquille est soit complètement décolorée ou trop foncée, éclosent peu par rapport aux oeufs dont la couleur est tachetée.

C.5. FACTEURS LIÉS AU MILIEU :

C.5.1. SEXE RATIO :

Selon certains auteurs (WOODARD et al., 1973), le meilleur taux de fertilité est obtenu par un sexe ratio de un mâle pour deux femelles et le meilleur taux d'éclosion des oeufs est obtenu par un équilibre de un mâle pour une femelle ou bien encore un mâle pour deux femelles (tableau n°5).

Tableau n°5 : Effet de l'équilibre mâle/femelle sur la fertilité et l'éclosabilité des oeufs

Ratio	Fertilité (%)	Éclosabilité (%)
1/1	76,5	86,4
1/2	82,1	82,4
1/3	61,0	79,9
1/4	44,4	77,7
1/5	64,4	78,2

Source : WOODARD et al., 1973

Cependant, BAZER et al. en (2002) a rapporté que l'optimum des performances de reproduction chez la caille japonaise est obtenu à partir d'un sexe ratio de un mâle pour trois femelles. D'après ce même auteur, la fertilité, la consommation alimentaire et le poids des mâles à l'abattage sont significativement affectés par le sexe ratio.

Par contre, l'éclosabilité, la mortalité embryonnaire ne sont pas influencées par le sexe ratio.

WOODARD et ABPLANALP en (1967) ont observé une diminution de la fertilité avec un sexe ratio élevé. Cette diminution de la fertilité pourra s'expliquer par un comportement d'accouplement préférentiel.

C.5.2. EFFET DE L'ALIMENTATION :

C.5.2.1. Moment de l'alimentation :

Afin d'étudier l'impact de la période d'alimentation sur les performances de reproduction de la caille japonaise, HASSAN et ses collaborateurs en (2003) ont effectué une étude expérimentale qui consiste à tester quotidiennement deux périodes d'alimentation sur deux lots de cailles japonaises âgées entre 44 et 60 jours, l'un était alimenté de 6h à 14h (lot 1) et l'autre de 14h à 22h (lot 2).

A l'issue de cette étude, les auteurs ont rapporté une baisse du poids corporel, du taux d'infertilité, du taux d'éclosabilité et de la production des oeufs pour le lot 1 en comparaison avec le lot 2. Par contre, ces mêmes auteurs n'ont pas trouvé un effet significatif de la période d'alimentation sur la mortalité embryonnaire et le poids de l'oeuf.

C.5.2.2. Restriction alimentaire et alimentation ad libitum :

De nombreux auteurs ont rapporté l'effet d'une restriction alimentaire sur les paramètres de reproduction. Les travaux de HASSAN et ses collaborateurs en (2003) ont montré que la prise alimentaire peut être réduite de 15 à 30% de la prise ad libitum entre la 2^{ème} et la 5^{ème} semaine d'âge, sans affecter les performances de reproduction de la 6^{ème} à la 13^{ème} semaine d'âge.

Ces mêmes auteurs avaient rapporté également qu'une restriction alimentaire précoce chez les cailleteaux femelles, peut réduire seulement le poids corporel entre la 3^{ème} et la 5^{ème} semaine d'âge.

Pareillement, les résultats de HOCKING et al., en (2002) ont montré qu'une restriction alimentaire est à l'origine d'une bonne production d'oeufs et d'un taux de fertilité et d'éclosabilité élevé, contrairement à une alimentation ad libitum. De plus, la mortalité embryonnaire a diminué de 50% chez ces mêmes sujets.

C.5.2.3. Taux de protéines dans l'alimentation :

Les travaux de nombreux auteurs (WOODARD et al. en (1973) ont montré que les niveaux de protéines de 20 et 25% n'avaient aucun effet significatif sur le poids corporel des cailles âgées entre la 2^{ème} et la 3^{ème} semaine, mais à un taux de 30% le poids corporel augmentait de façon significative (voir tableau n°6).

Tableau n°6 : Effet du Taux de protéine dans la ration sur le poids Corporel de la caille de réclusion a la sixième semaine.

%De protéine	Poids corporel (g)			
	20	25	30	35
Âge (Sem)				
0 Sem	6.8	6.8	6.8	6.8
2 Sem	14.8	17.2	40.4	30.1
3 Sem	27.4	32	69	44.7
4 Sem	27.3		89	67.1
5 Sem	42.2	87.2	96.4	94.7
6 Sem	118	117	113.5	111.2

Source : VOHRA ET ROUDY BUSH

(Cité par WOODARD et al., 1973)

Pareillement, d'après ce même tableau, à 5 semaines d'âge aucune différence significative n'a été observée pour le poids corporel des cailles ayant revues un taux de protéine de 30 et 35%.

Ces mêmes auteurs ont rapporté qu'à 6 semaines d'âge, le poids corporel est le même pour un taux de protéine de 20 –25 –30- 35%.

WOODARD et al. en (1973) ont trouvé qu'avec un taux de protéines de 20%, la production d'oeufs était optimale.

Dans une autre étude, ces mêmes auteurs ont montré que le poids moyen des oeufs était faible avec un taux de protéines de 15% par rapport aux niveaux de protéines de 20 –25 –30% Où les poids moyens étaient respectivement de 8,5 – 9,5 – 9,8 –9,9 g.

Pareillement, SYED et al. en (2000) ont observé qu'un apport protéique de 24% est à l'origine d'une bonne performance de croissance et un apport de 22% est à l'origine d'un meilleur indice de consommation.

D'après HOCKING et al. en (2002), une faible concentration protéique dans la ration provoque une augmentation de la prise alimentaire, de la mortalité embryonnaire et une diminution de la production d'oeufs. Par contre, une faible teneur protéique dans la ration n'avait aucun effet significatif sur la fertilité et l'éclosabilité.

C.5.2.4. Taux de calcium :

Selon certains auteurs, une augmentation du taux de calcium dans la ration de 0,44 à 2,3% et du ration Ca / P de 0,7 à 2,9% n'avait aucun effet significatif sur la croissance des cailleteaux et l'indice de consommation. Néanmoins, il a été recommandé pour les reproducteurs un taux de calcium de 2,5 à 3% et un taux de phosphore de 0,8%.

C.5.2.5. Les vitamines :

Tableau n°7 : Effet des principales vitamines.

	<i>Vitamines</i>	<i>Principales fonctions</i>
<i>Vitamines hydrosolubles</i>	<i>A</i>	<i>-Augmentation de la production des oeufs. -Bon développement sexuel</i>
	<i>D3</i>	<i>-Très importante en élevage de caille -Diminution du taux de non éclosabilité des œufs</i>
	<i>E</i>	<i>-Augmentation du taux de fécondation -Augmentation de la vitalité des embryons</i>
<i>Vitamines Liposolubles</i>	<i>B1</i>	<i>-Augmentation de la consommation alimentaire</i>
	<i>B2</i>	<i>-Augmentation de la croissance et de l'éclosabilité</i>
	<i>B6</i>	<i>-Augmentation de la croissance</i>
	<i>B12</i>	<i>-Vitamine de croissance -Augmentation des performances de croissance de 50 a 60%</i>

Source : MENASSE ,1986

C.5.3. TEMPERATURE :

Les effets négatifs du stress dus à la haute température sont un problème largement connu depuis longtemps chez la volaille. Les oiseaux de petite taille semblent être moins affectés par la haute température que les oiseaux de grande taille (OZBEY et OZCELIK, 2004).

De nombreux auteurs (SMITH et OLIVER, 1971 ; DONKOU, 1989 ; HORST et BECKER, 1992) ont montre que les hautes températures ont un effet défavorable sur le poids corporel et la vitesse de croissance chez la volaille.

Pareillement, une étude récente (OZBEY et OZCELIK ,2004) a fait ressortir l'effet défavorable des hautes températures chez la caille japonaise.

Le tableau ci-dessous, nous montre qu'une température de 35° réduit significativement la consommation alimentaire est augmentée de façon significative l'indice de consommation.

D'ailleurs, plusieurs auteurs (PARKER et al., 1972 ; LEESON, 1986 ; AL FATAFTAH, 1987 ; POYRAZ et al., 1991) ont confirmé ces résultats. La haute température a un effet néfaste sur le taux de survie des cailles (OZBEY et OZCELIK, 2004) ; cet effet est plus prononcé chez les espèces de grande taille (YALCIN, 1981 ; LEESON, 1986).

Tableau n°8 : Effet de la température sur la consommation et le taux de survie des cailles

Température	Consommation Alimentaire (g)	Indice de consommation	Taux de survie %
18 – 24°C	570,43	3,35	88,14
35°C	538,49	3,83	86,36
P	< 0,001	< 0,01	<0,05

Source : OZBEY et OZCELIK, (2004)

C.5.4. LA PHOTOPERIODE :

Certains auteurs rapportent l'effet favorable de la photopériode sur les performances zootechniques.

BOON et al. en (2000) ont mis en évidence qu'une photopériode plus longue (18L, 6N) est à l'origine d'un gain de poids excessif par rapport à une photopériode plus courte (6L, 18N), le poids atteint est de 262 g vs 213 g.

CHAPITRE IV :
PARAMETRES
GENETIQUES DE LA
CAILLE DOMESTIQUE

A. Paramètres génétiques :

Chez la caille japonaise, les estimations de l'héritabilité du poids corporel et de la vitesse de croissance, de la 2^{ème} semaine à la maturité sexuelle, sont en moyenne de 0.40 dans les populations non sélectionnées et les populations qui ont subi de courtes périodes de sélection du poids corporel (MARKS, 1990).

Cependant, des travaux de nombreux auteurs portant sur la sélection, avaient trouvé que l'héritabilité du poids corporel diminuait avec sélection (DARDEN et MARKS, 1988 ; NESTOR et al., 1996). Cette diminution de l'héritabilité était d'autant plus rapide lors d'une sélection pour diminuer le poids corporel à 4 semaines d'âge que pour l'améliorer (NESTOR et al., 1996).

A.1. Héritabilité :

A.1.1. Poids corporel et vitesse de croissance

Tableau n°9 : Estimations de l'héritabilité du poids corporel.

<i>Age</i>	<i>héritabilité</i>
<i>L'éclosion</i>	<i>0.007</i>
<i>la 1^{ère} Sem</i>	<i>0.39</i>
<i>la 2^{ème} Sem</i>	<i>0.45</i>
<i>la 3^{ème} Sem</i>	<i>0.53</i>
<i>la 4^{ème} Sem</i>	<i>0.51</i>
<i>le 5^{ème} Sem</i>	<i>0.55</i>
<i>la 6^{ème} Sem</i>	<i>0.44</i>

Source : AKBAS et al., (2004)

D'après le tableau n°9, les estimations de l'héritabilité sont basses au premier âge. L'héritabilité la plus élevée est observée à la 4^{ème} semaine. Cela pourra expliquer que la caille japonaise devient moins sensible aux conditions du milieu avec l'âge.

BAUMGARTNER en (1994); ADEOGUN et ADEOYE en (2004) ont enregistré respectivement des estimations d'héritabilité du poids corporel variant de (0.4:3-0.95) et (0.2 - 0.8). Ces héritabilités élevées indiquent la possibilité de sélectionner par rapport au critère poids. Une estimation de l'héritabilité de la vitesse de croissance de (0.38 ± 0.27) avait été rapportée par AKBAS et OUZ en (1998).

A.1.2. Performances de ponte :

Chez *Coturnix japonica*, plusieurs auteurs ont rapporté de fortes estimations d'héritabilité du poids de l'oeuf [0.54] (KAWAHARA et INOUE, 1966) ; [0.50] (KENJI et al., 2003) et [0.60] (KRESS, 1979)

Pour l'héritabilité de l'âge au premier oeuf et le nombre total des oeufs, des estimations moyennes avaient été rapportées [0.36 vs 0.39] (MARKS et KINNEY, 1964), [0.32 vs 0.36] (SITTMANN et al., 1966). Par contre, (KRESS, 1979) avait enregistré une forte héritabilité de [0.58] pour le nombre total des oeufs.

A.2. Les corrélations :

A.2.1. Les corrélations entre les poids vifs des cailles différentes semaines

d'âge :

Tableau n°10 : Corrélations phénotypique et génétique entre le Poids corporel, de l'éclosion a 6 semaines d'âge.

<i>Poids corporel</i>	<i>Sem0</i>	<i>Sem1</i>	<i>Sem2</i>	<i>Sem3</i>	<i>Sem4</i>	<i>Sem5</i>	<i>Sem6</i>
<i>Sem0</i>		0.79	0.70	0.47	0.37	0.38	0.39
<i>Sem1</i>	0.05		0.86	0.87	0.82	0.63	0.66
<i>Sem2</i>	0.05	0.59		0.90	0.84	0.80	0.80
<i>Sem3</i>	0.04	0.63	0.82		0.97	0.75	0.78
<i>Sem4</i>	0.03	0.59	0.74	0.91		0.84	0.87
<i>Sem5</i>	0.03	0.46	0.69	0.72	0.83	-	0.99
<i>Sem6</i>	0.03	0.40	0.59	0.68	0.75	0.83	

Source : AKBAS et al. (2004)

- *En haut de la diagonale : Corrélations génétiques*
- *En bas de la diagonale : Corrélations phénotypiques*

D'après (AKBAS et al., 2004), toutes les corrélations entre les poids vifs de la caille japonaise (de l'éclosion à 6 semaines d'âge) sont positives et que les corrélations génétiques sont plus fortes que les corrélations phénotypiques, une sélection sur le poids à un âge précoce aura des effets positifs sur le poids à un âge tardif.

ADEOGUN et ADEOYE en (2004) ont rapporté des corrélations phénotypiques entre le poids à la sixième semaine et le poids de l'éclosion à la cinquième semaine, respectivement de 0.10, 0.11, 0.28, 0.47, 0.62, 0.72.

Il est à signaler que les corrélations entre les poids vifs des deux périodes adjacentes sont plus fortes que celles de deux périodes éloignées.

SAATCI et al. en (2006) ont enregistré une très forte corrélation de 0.85 entre le poids vif de la quatrième semaine et celui de la cinquième semaine d'âge.

De même, REDDISH et al. en (2003) ont rapporté chez des cailles japonaises sélectionnées pendant 40 générations, sur le meilleur poids à 4 semaines d'âge, une corrélation positive entre le poids à 35 jours et l'âge de la maturité sexuelle.

A.2.2. Corrélations entre les caractères externes de l'oeuf :

Tableau n°11 : Corrélations entre les caractères externes de l'œuf.

Caractères externes de l'œuf	Largeur De l'oeuf	Longueur De l'oeuf	Index de forme	Epaisseur moyenne de la coquille	Poids de la coquille
Poids de l'œuf	0.80*	0.76**	0.22**	0.21*	0.60**
Largeur de l'œuf		0.35**	-0.34*	0.18**	0.42**
Longueur de l'œuf			0.77**	0.15*	0.53**

Source : KUL et SEKER (2004)

KUL et SEKER en (2004) ont rapporté chez la caille japonaise, des corrélations phénotypiques positives et statistiquement significatives entre le poids et la taille de l'oeuf. Pareillement, ces mêmes auteurs ont trouvé une relation indirecte entre le poids de l'oeuf et la qualité de la coquille de l'oeuf ($r = 0.60$)

Par contre, OZCELIK en (2002) avait enregistré une corrélation positive mais faible ($r=0.1$) entre le poids et l'index de forme.

A.2.3. Corrélations entre les caractères externe et interne de la qualité de l'oeuf :

A été mentionné que les caractères de la qualité interne de l'oeuf change avec les caractères externes de l'oeuf. Ainsi, de fortes corrélations positives ont été rapportées entre le poids de l'albumen, le poids de vitellus avec le poids de l'oeuf (0.94, 0.78), la longueur de l'oeuf (0.70, 0.60) et la largeur de l'oeuf (0.77, 0.61) (KIJL et SEKER, 2004).

A.2.4. Corrélations entre les caractères externes de l'oeuf et ses performances d'incubation :

Le poids de l'oeuf présente une corrélation positive mais faible avec l'éclosabilité des oeufs ($r = 0.17$). Par contre, le poids, l'épaisseur de la coquille ainsi que l'index de forme de l'oeuf est négativement corrèle avec le taux d'éclosion (KHURSHID et al., 2004).

Ces mêmes auteurs ont rapporte une corrélation phénotypique négative entre le poids de l'oeuf et la mortalité embryonnaire précoce contre une corrélation positive entre le poids de l'oeuf et la mortalité embryonnaire tardive ($- 0.4$ vs 0.19).

A.2.5. Corrélations entre les caractères externes de l'oeuf et le poids vif de la caille :

KENJI et al. en (2003) ont trouve chez la caille une corrélation phénotypique et génétique positive entre le poids de l'oeuf et le poids corporel.

D'après (KHURSHID et al., 2004), il existe une forte corrélation positive entre le poids de l'oeuf et le poids du cailleteaux à l'éclosion ($r = 0.77$). Il a été rapporté une faible corrélation positive à moyenne entre le poids du cailleteau à l'éclosion et la longueur de l'oeuf ($r = 0.31$), la largeur de ($r = 0.33$), poids de la coquille ($r = 0.29$) et l'épaisseur de la coquille ($r = 0.12$).

B. Réponse a la sélection :

Sur 29 générations de cailles japonaises sélectionnées sur le meilleur poids a six semaines d'âge, le poids corporel a augmenté de 70% par rapport au poids de la population non sélectionnée (210g vs 130g) (WOODARD et al., 1973).

MARKS en (1993) avait trouvé un progrès génétique de 4.3g entre la première et la dixième génération sélectionnée sur le meilleur poids vif à la quatrième semaine d'âge. Cette réponse à la sélection a diminué avec l'augmentation du nombre de génération de sélection. Ainsi, pour la même lignée de caille, le progrès génétique est de 0.2g entre la 81^{ème} et 85^{ème} génération.

Une sélection à long terme sur le faible poids corporel chez la caille japonaise a donné un progrès génétique moyen positif pendant 61-62 générations mais qui est devenu négatif pendant 63-65 générations (SUDA et al., 2002).

C. Variabilité des caractères de croissance :

C.1. Effet espèce :

Selon les espèces, plusieurs auteurs ont rapporté une variabilité du poids vif (OGUZ, 1996 ; MINVIELLE et al., 1999). Ainsi, pour Coturnix japonica un poids de 135.8g et 161.20 à la 5^{ème} et 6^{ème} semaine contre un poids de 127g et 152.70g pour Coturnix ypsilophorus à la même semaine d'âge a été rapporté par (VALI et al., 2005). Ces mêmes auteurs ont rapporte également une différence de l'héritabilité du poids à 42 jours entre les deux espèces (CJ : 0.24 ; CY : 0.45).

En 2002 ALMEIDA et ses collaborateurs ont enregistré une grande variabilité du gain de poids et de la consommation alimentaire entre deux espèces de la caille. Ainsi, la caille italienne a enregistré un meilleur gain de poids et une consommation alimentaire plus importante par rapport à la caille japonaise de l'éclosion à la septième semaine d'âge.

C.2. Effet sexe :

Plusieurs auteurs rapportent la variabilité du poids vif entre les deux sexes (KAWAHARA et SAITO, 1976 ; BAUMGARTNER, 1994 ; MINVIELLE et al., 2000).

C.3. Effet de la sélection :

En 1993 Marks avait rapporté que la différence de poids corporel entre des individus sélectionnés et non sélectionnés est très petite à la naissance, mais qui augmente rapidement dans les deux premières semaines de vie.

D. L'hétérosis :

D.1. Poids corporel :

PIAO et al. en (2002) ont rapportés un effet hétérosis positif sur le poids corporel à 4 et 6 semaines d'âge lors d'un croisement de deux lignées de caille japonaises de poids différents.

Par contre, Aucun effet hétérosis n'a été observé chez des croisés issus de parents, dont le poids vif n'était pas très différent (CHAHIL et al., 1975 ; OKAMOTO et al., 1982 ; GERKEN et al., 1988).

Un effet hétérosis très faible pour le poids corporel, lors de croisement de lignées très apparentées, a été observé par SATO et ses collaborateurs en 1989.

D.2. Performance de ponte :

Plusieurs auteurs ont rapporté un effet hétérosis positif pour le poids de l'oeuf (SATO et al., 1989 ; MORITSU et al., 1997 ; PIAO et al., 2002).

MINVIELLE et al., (2000) ont rapporté un effet hétérosis positif pour le nombre d'oeufs pondus qui devient plus large après l'âge de six mois.

Pareillement, plusieurs auteurs ont signalé un effet hétérosis pour le nombre d'oeufs et l'âge au premier oeuf pondu (OKAMOTO et al., 1982 ; MORITSU et al., 1997 ; MINVIELLE et al., 2000).

E. La Dépression de la consanguinité :

La propriété génétique la plus distincte chez la caille domestique semble être sa sensibilité très prononcée à la consanguinité (SITTMANN et al., 1966 ; WEBB, 1972 ; LUCOTTE, 1974)

E.1. Poids corporel :

D'après (SITTMANN et al., 1966), à six semaines d'âge, une consanguinité moyenne de 10% a réduit le poids corporel de 2g chez les mâles et 4g chez les femelles.

E.2. Performance de ponte :

Le poids de l'oeuf de caille répond faiblement à la consanguinité, par contre le taux de ponte régresse de façon très marquée. Le nombre total des oeufs diminue de 1.5 oeufs pour chaque 10% de consanguinité.

Les effets néfastes de la consanguinité sur l'éclosabilité des oeufs de cailles et la viabilité des cailleteaux s'avèrent deux fois plus graves chez la caille que chez la poule ou la dinde (VWOODARD et al., 1973). Ainsi, ces mêmes auteurs rapportent que sous un système d'accouplement consanguin (Frère x Sœur) de 150 lignées, aucune n'a survécu après trois générations de « Sibing » continu.

A decorative blue frame with intricate floral and scrollwork patterns surrounds the central text. The frame is rectangular and has a slightly distressed or hand-drawn appearance.

*Partie
Expérimentale*

I. Objectif de l'étude :

L'élevage de la caille en Algérie a connu ces dernier décennies un essor considérable .cette importance est due à la demande croissante de sa viande (notamment dans la restauration) et de ses œufs (connue pour leur vertu anti-allergisante et antiasthmatique. l'élevage de la caille se réalise en trois étapes :

- Elevage des reproducteurs sélectionnés : production d'œufs.*
- Incubation : production des cailleteaux.*
- Elevage des cailleteaux : production de viande.*

La production d'œufs et la production de viande sont spéculations indissociables. L'œuf est l'unité biologique fondamentale de l'existence des poussins qui seront destinés au remplacement du cheptel reproducteur ou à l'élevage de la caille chair.

Ce présent travail vise à déterminer sur les plans zootechniques et génétiques les caractères externes de l'œuf de la caille japonaise ; ainsi que leur performance d'incubation et les caractères de croissance de cet animal.

Pour cela : le poids moyen avant incubation, le grand grand diamètre (longueur) et le petit grand diamètre (largeur) ainsi que l'index de forme des œufs de caille incubés , écos et non enclos de six série sélectionnée seront déterminés. Ainsi les corrélations phénotypiques reliant ces différents caractères externes de l'œuf incubé.

II. Matériels et méthodes :

A. Présentation de la zone d'étude :

Le travail réalisé s'est déroulé dans deux endroits différents, d'une part dans le centre cynégétique de Zeralda qui s'étend sur 19,75ha. Il est situé à 30 Km à l'ouest d'Alger au lieu dit forêt des planteurs. Il fait partir de la daïra de Zeralda (wilaya d'Alger) et d'autre part sur un élevage privés dans un local bien isolé dans la région de Médéa ; ce dernier situé à 6Km de l'est de Médéa

Le centre cynégétique de Zeralda a été crée par le décret n°83-76 du 8 janvier 1983. Il a pour missions de produire des espèces cynégétiques ou exotiques telle que la perdrix gabra en vue d'enrichir le patrimoine cynégétique nationale, de développer la cynégétique par la sélection des espèces gibiers locales. Son rôle est également de produire des espèces cynégétiques et d'introduire de nouvelles espèces et leur acclimatation. Le centre cynégétique de Zeralda participe à l'organisation des lâchers et le suivi de ces opérations dans le but de tirer les conséquences sur l'acclimatation et la reproduction de gibier introduit.

Pour la coturniculture ou élevage de caille il est pratiqué dans cet établissement depuis deux décennies et une bonne expérience est acquise dans ce domaine.

Le présent travail mené au centre cynégétique de Zeralda (C.C.Z), s'est déroulé de Septembre 2007 jusqu' à Mars 2008 ; et pour l'élevage privé de puis septembre 2007jusqu'a Août 2008.

B. Matériel :

B.1. Matériel Animal :

B.1.1. Les animaux :

L'étude a porté une présence de la caille domestique, c'est la caille japonaise « coturnix japonica » comme le montre la photo 01



Photo 01: Coturnix japonica

B.1.2. Les œufs :

La taille ; la forme et la couleur des œufs des cailles utilisée dans notre expérimentation sont illustrées dans la photo 02. La couleur de base blanche ; les taches sont noires ou marrons, petites, moyennes ou grandes.



Photo 02: Les œufs de caille

B.2. Description du matériel couvoir :

Le couvoir est constitué de 4 loges présentant. La 1^{ère} loge est un bureau de gestion du couvoir. La 2^{ème} loge est une salle de stockage ayant une température de 16°C. C'est la salle où les œufs sont stockés au frais d'une durée qui ne dépasse pas 7 jours. La troisième partie du couvoir, on trouve l'incubateur sous forme verticale d'une capacité de 900000 œufs.



Photo 03: couveuse

L'incubateur est composé essentiellement d'un thermomètre et d'hygromètre afin de régler respectivement la température (37,4°C- 37,6°C) et l'humidité (35% à 58%). Il est muni d'un chariot au niveau duquel des plateaux d'œufs sont placés et d'un ventilateur qui sert pour le brassage de l'air. Le retournement des œufs est automatique.

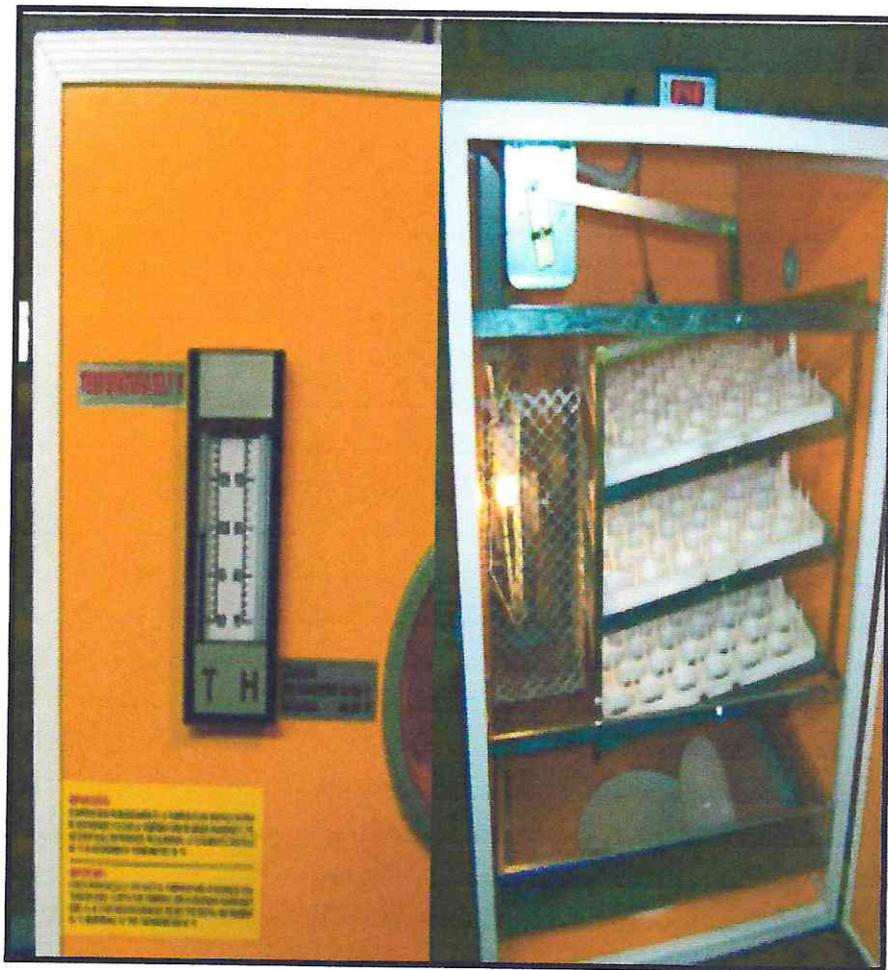


Photo 04: Incubateur

La quatrième loge est destinée à l'éclosion. Les éclosoirs ont une capacité de 8400 œufs chacun. Ils sont munis d'un hygromètre, d'un thermomètre réglé à 37,4°C et d'une source lumineuse. Plusieurs caisses peuvent être placées dans l'éclosoir pour l'éclosion des œufs. (Voir photos 5)

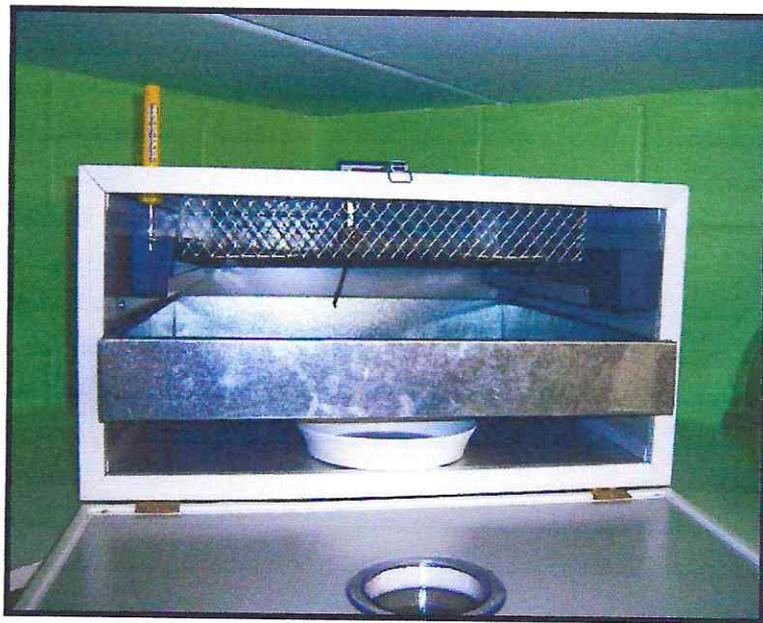


Photo 05 : l'éclosoir

B.3. Description des matériels d'élevage (bâtiments d'élevage) :

Les bâtiments d'élevage comprennent une salle d'engraissement (Voir photos 06 et 07) et une salle de reproduction (Voir photos 08).

B.3.1. Salle d'engraissement :

Ce bâtiment comprend divers compartiments. On a un compartiment de stockage d'aliment indispensable aux cailleteaux. Avant que cet aliment ne soit distribué aux poussins, il subit un concassage suivi d'un tamisage afin de faciliter sa consommation.



Photo 06 : Salle d'engraissement

Concernant le compartiment des cailleteaux, l'élevage se fait au sol, on utilise des locaux dessinés à séparer les groupes des poussins des différents âges par des grilles. Mais au démarrage de cet élevage et au sein de ces locaux, on tient les cailleteaux de l'éclosion aux premières semaines (2 semaines), dans des cercles fermés sur les côtés. Cet enclos est réchauffé par une éleveuse à gaz où la température ne doit dépasser 39°C. Au-delà de cet âge, la température est baissée à 35°C-33°C jusqu'à 4 semaines d'âge, la température est maintenue à 21°C. L'éclairage est continu jusqu'à l'âge de 25j où la luminosité est réduite à une durée de 18h.

La litière, qui est sous forme de paille, est placée de la première semaine d'âge des cailleteaux à la sixième semaine.

L'eau est distribuée dans des abreuvoirs d'un litre et l'aliment dans des mangeoires rectilignes depuis la première semaine. L'aliment utilisé est celui du poulet de chair.



Photo 07 : Cailleteaux en salle d'élevage

B.3.2. Salle des reproducteurs :

La salle de reproduction présente 25 m de long et 7 m de large. Elle est subdivisée en deux. Une salle de stockage où l'aliment est préparé. Le deuxième local inclus les batteries pour reproducteurs où les mâles et les femelles sont réunis afin de donner des œufs fécondés. Cette batterie est formée de 6 étages et chaque étage est constitué de 8 cages avec une densité de 23 sujets, (15 femelles/08mâles). Les batteries sont munies des mangeoires linéaires. L'aliment distribué est celui de poulet de ponte. L'eau est distribuée automatiquement.



Photo 08 : Salle des reproducteurs

III. Méthodologie :

A. Méthodologie adoptée au niveau du couvoir et des bâtiments d'élevage :

A.1. biométrie des œufs :

Après le ramassage des œufs de la salle de reproduction, les œufs éliminés sont ceux qui sont cassés ou fêlés ou encore décolorés. Pour notre échantillonnage, les œufs de petite ou de grande taille sont pris en considération. Les œufs sont pesés à l'aide d'une balance de précision (0.01g) et mesurés à l'aide d'un pied à coulisse électronique (Grand diamètre : D et petit diamètre d). La pesée s'effectue avant incubation et avant éclosion pour connaître la perte en eau.

six séries ont été analysées à raison de 70œufs/série. Ces derniers sont numérotés par un marqueur afin de reconnaître les œufs non éclos après la durée d'incubation. Après éclosion, on repèse les oeufs non éclos.

A.2. Biométrie des cailleteaux :

Les cailleteaux de 0 âge sont pesés après l'éclosion dans le couvoir puis sont transférés à salle d'engraissement. La salle étant préparée à l'avance en mettant en place de la litière, les mangeoires, les abreuvoirs, régulation de l'éclairage...etc.). Ces cailleteaux vont être pesés régulièrement chaque semaine jusqu'à atteindre l'âge de 6 semaines.

Différents paramètres sont pris en considération tels que la température, la durée de l'éclairage,...etc et ceci pendant chaque manipulation. Le suivi de la biométrie des jeunes est porté sur 4 lots où le première a été effectuée en automne (au mois de septembre), le deuxième en hiver (au mois de décembre), le troisième au printemps (au mois de mai) et le dernier lot en été printemps (au mois de juillet). Le nombre de poussins pesé est de 35 pour chaque âge.

A.3. Les reproducteurs

Les cailles de 6 semaines d'âge sont transférées à la salle de reproduction et mis dans des batteries à raison de 8 mâles pour 15 femelles. On fait un suivi concernant la ponte afin de connaître le nombre d'œufs pondus par jour et par une centaine de femelles et ceci en fonction de l'âge de la femelle. L'âge des femelles était de 6 semaines à 25 semaines.

B. Méthodes d'analyse statique et l'exploitation des résultats :

B.1. Méthode et analyse statistique :

La vérification et le traitement statistique des données sont effectués sur Excel, STATVIEW (StatView pour Windows Abacus Concepts, Inc., Copyright © 1992 – 1996 Version 4.55).

Toutes les données ont été d'abord, saisies dans une base informatique classique (Excel 2003), sous forme de moyenne \pm déviation standard (écart type).

L'analyse descriptive a porté sur les critères suivants : poids avant incubation, indice de coquille, volume.....

Les résultats sont analysés en utilisant le test de l'écart réduit et l'analyse de la variance. Le seuil de signification choisi est d'au moins 5%. Les nombres dotés d'une même lettre ne présentent aucune différence significative après l'analyse de la variance au seuil de 5%, soit pour une comparaison par colonne.

Les représentations graphiques ont pour but d'apprécier la qualité de la relation entre les différents paramètres étudiés .Les présentations graphiques (courbe, histogramme et graphe de régression) ont pour but d'apprécier la qualité de la relation entre les différentes variables (caractère) étudiées. Les résultats ont été calculés à partir de la moyenne arithmétique et l'écart type.

B.2. Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats est faite grâce à des :

- *Paramètre zootechnique relatifs aux caractères externe des œufs ou des indices écologiques.*
- *Paramètre zootechnique relatifs aux performances d'incubation.*
- *Paramètre génétique (corrélation linéaire) entre les caractères externes des œufs*
- *Paramètre zootechnique et génétique (corrélation polynomial) relatifs aux performances de croissances.*

B.2.1. Paramètre zootechnique relatifs aux caractères externe des œufs

Les indices utilisés pour l'exploitation de la biométrie des œufs sont l'indice de coquille, le volume, l'indice de forme. Des moyennes sont calculées pour le poids, le grand diamètre (D) et le petit diamètre (d). La perte en eau est pris en considération de tous les œufs (éclos ou non éclos).

B.2.1.1. Le volume :

Le calcul du volume des œufs permet de voir l'état physiologique de la femelle avant la reproduction. Afin de pouvoir déterminer ce dernier, nous avons utilisé la formule suivante (Harris, 1964) :

$$V(\text{cm}^3) = 0,476 \times D \times d^2 / 1000$$

Où D est le grand diamètre

d est le petit diamètre

Et 0.476 : constant

B.2.1.2. Indice de forme :

C'est un paramètre zootechnique qui indique la forme de l'œuf, il est calculé par la formule suivante :

$$\text{Indice de forme (IF)} = D/d$$

Où D est le grand diamètre

Et d est le petit diamètre

B.2.1.3. Perte en eau des œufs :

On a pesé les œufs avant qu'ils soient incubés et on les a repesés avant l'éclosion afin de connaître le taux d'eau perdu lors de l'incubation. Le taux de perte en eau est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Perte en eau (PE)} = \text{Taux d'eau} - (P2/P1) \times 100$$

Où P1 est le poids avant incubation

Et P2 est le poids avant éclosion

B.2.2. Paramètre zootechnique relatifs aux performances d'incubation :

B.2.2.2. Taux d'éclosion des oeufs éclos :

$$\text{Taux d'éclosion des oeufs éclos}\% = \frac{\text{nombre OI} - (\text{nombre ME} + \text{nombre OC})}{\text{nombre OI}} \times 100$$

Où OI est l'oeuf incubé

OC œuf clair (éclos)

Et ME mortalité embryonnaire

B.2.2.3. Taux des oeufs non éclos :

$$\text{Taux des oeufs non éclos}\% = 100 - \text{Taux d'éclosion des oeufs éclos}$$

B.2.3. Paramètre génétique

B.2.3.1. Définition du coefficient de corrélation :

Le coefficient de corrélation linéaire, noté par R , mesure l'intensité de la linéarité et le sens de la relation entre deux variables quantitatives X et Y .

Il est donné par : $R = \frac{\text{cov}(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$ Formule 4

Où : R = coefficient de corrélation linéaire ; l'appréciation de R est faite selon le tableau 5.

$\text{cov}(x, y)$ = covariance.

δx = écart type = racine carrée de la variance.

Tableau 12 : Interprétation du coefficient de corrélation

<i>Coefficient de corrélation</i>	<i>Qualité de corrélation</i>
$ R = 1$	<i>Corrélation parfaite</i>
$0.6 \leq R < 1$	<i>Bonne corrélation</i>
$0.3 \leq R < 0.6$	<i>Corrélation moyenne</i>
$0 < R < 0.3$	<i>Corrélation faible</i>
$ R = 0$	<i>Pas de corrélation</i>

B.2.3.2. Corrélation

B.2.3.2.1. L'ajustement linéaire (Droite de régression) :

L'objet des techniques de corrélation et de régression est de vérifier l'existence ou l'absence de la relation entre deux variables (quantitatives).

L'ajustement linéaire consiste à remplacer le nuage de points par une droite dite droite de régression, dont la forme est $Y = aX + b$ où a et b appartiennent à R .

B.2.3.2.1. L'ajustement polynomial :

Concernant toujours l'ajustement linéaire sauf cette fois ci on remplace le nuage de points par une courbe dont l'équation est donnée sous une forme polynomiale d'ordre $n \geq 2$ (non linéaire) : $Y = aX^3 + bX^2 + cX + d$ avec a, b, c et d appartiennent à R

IV. RESULTATS ET DISCUSSION :

A. Résultats :

A.1. Paramètres zootechniques relatifs aux caractères externes des œufs :

A.1.1. Les œufs incubé :

Les résultats sont exploités par des indices et des méthodes statistiques sous formes de tableaux et de graphes.

III.1.1. Les œufs :

Le tableau n°13 représentent les Paramètre biométriques des caractères externe des œufs incubé de chaque série (poids (P), le grand diamètre (D) ; le petit diamètre (d) ; l'indice de coquille (IC), le volume (V), l'indice de forme (IF) et La perte en eau) .

Tableau n°13 : Paramètres biométriques calculés pour les œufs incubés par série

Paramètres	P1	D	d	V	IF	perte d'eau
Séries						
SERIE 1 (A)	10.23±1.28	31.035±2.09	24.77±1.034	9.115±1.19	1.25±0.055	13.38±6.98
SERIE 2 (B)	10.83±0.91	31.49±1.39	25.106±0.69	9.46±0.79	1.25±0.05	10.96±5.51
SERIE 3 (C)	11.95±1.204	33.19±1.72	25.81±0.89	10.55±1.084	1.289±0.061	9.237±5.68
SERIE 4 (D)	11.83±1.164	32.85±1.518	25.68±0.939	10.34±1.065	1.28±0.054	9.71±4.37
SERIE 5 (E)	11.67±0.97	32.6±1.29	25.705±0.82	10.27±0.89	1.27±0.049	8.87±2.18
SERIE 6 (F)	11.67±0.97	32.4±3.87	25.705±0.82	9.93±1.14	1.26±0.054	10.47±13.75

P : Poids en gramme d : petit diamètre en mm D : Grand diamètre en mm

V : volume (mm³)

IF : Indice de forme

➤ *Les œufs échantillonnés de chaque série n'ont pas subi de trie, on retrouve donc des œufs de grande et de petite taille. Le tableau n°13 révèle des valeurs biométriques qui augmentent de la série 1 à la série 6. Ces valeurs sont plus faibles pour les séries 1 et 2 par rapport aux 4 autres séries soient 3, 4, 5 et 6 ceci revient à l'âge des reproductrices qui varie de 8 semaines pour la série 1 à 21 semaines pour la série 6. Le poids varie de 10.23 ± 1.28 g à 11.95 ± 1.2 g. Le grand diamètre (D) ne dépassant pas 33.2 ± 1.72 mm est enregistré pour la série 3, la même série présente une moyenne de 25.81 ± 0.9 mm, valeur la plus élevée pour le petit diamètre (d). Pour le volume, sa valeur varie de 9.11 ± 1.9 mm³ à 10.55 ± 1.08 mm³. L'indice de forme (IF) calculé aux œufs des différentes séries présente des valeurs allant de 1.25 ± 0.05 à 1.29 ± 0.06 . La perte en eau est calculée grâce à la pesée des œufs avant éclosion. Ce taux d'eau perdue n'excède pas 13.38 ± 6.98 (série 1), le plus faible taux est enregistré pour la série 5 avec $8.87 \pm 2.18\%$.*

A.1.2. Les œufs éclos et non éclos

➤ *Ces Paramètre zootechnique des caractères externe des œufs incubé de chaque série sont calculés pour les œufs éclos et les œufs non éclos de chaque série (tableau n°14) .le figure n°8 présente les graphes de boîtes des œufs éclos et non éclos de chaque série. D'après ce graphe on remarque que les valeurs de la série 1 et la série 2 des œufs éclos et non éclos sont l'égerment faible par rapport aux autre série sauf pour le perte en eau où le taux plus élevé (Fig. 8.D).*

Tableau n°14 : Paramètres biométriques calculés pour les œufs éclos et non éclos par série

Série	Paramètres	P	D	d	V	IF	Perte d'eau
SERIE 1 (A)	Éclos	10.14±1.49	30.92±2.41	24.69±1.15	9.04±1.39	1.25±0.062	15.51±8.41
	Non Éclos	10.35±0.95	31.18±1.31	24.87±0.85	9.21±0.88	1.25±0.045	10.54±2.51
SERIE 2 (B)	Éclos	10.19±1.03	30.56±1.71	24.84±0.83	9.01±0.99	1.23±0.057	15.03±8.76
	Non Éclos	10.95±0.84	31.66±1.27	25.15±0.65	9.55±0.74	1.26±0.048	10.20±4.36
SERIE 3 (C)	Éclos	11.73±1.14	33.02±1.72	25.67±0.87	10.38±1.08	1.29±0.062	9.01±10.71
	Non Éclos	12.02±1.22	33.25±1.73	25.85±0.91	10.61±1.08	1.28±0.061	9.31±2.74
SERIE 4 (D)	Éclos	11.65±0.93	32.76±1.22	25.58±0.79	10.15±0.72	1.28±0.064	10.58±11.5
	Non Éclos	11.86±1.23	32.88±1.6	25.70±0.98	10.38±1.15	1.279±0.05	9.17±3.4
SERIE 5 (E)	Éclos	10.91±0.95	31.36±0.78	25.19±0.87	9.48±0.79	1.24±0.041	10.37±1.41
	Non Éclos	11.7±0.96	32.65±1.29	25.72±0.82	10.31±0.89	1.269±0.05	8.806±2.11
SERIE 6 (F)	Éclos	10.91±0.95	31.36±0.78	25.19±0.87	9.49±0.79	1.245±0.04	10.97±13.31
	Non Éclos	11.7±0.96	31.01±0.92	25.72±0.82	9.76±6.24	1.24±0.08	10.67±13.8

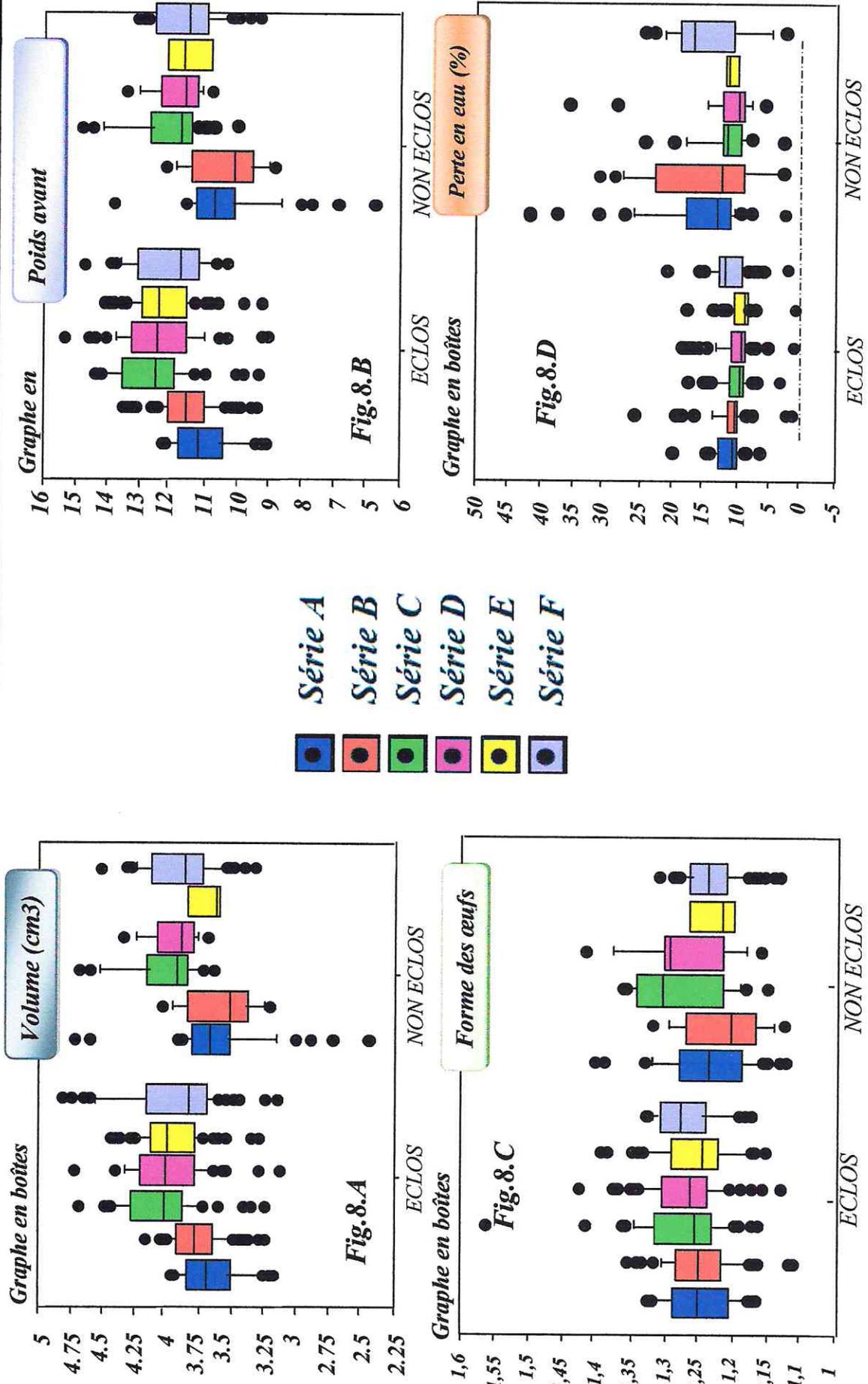


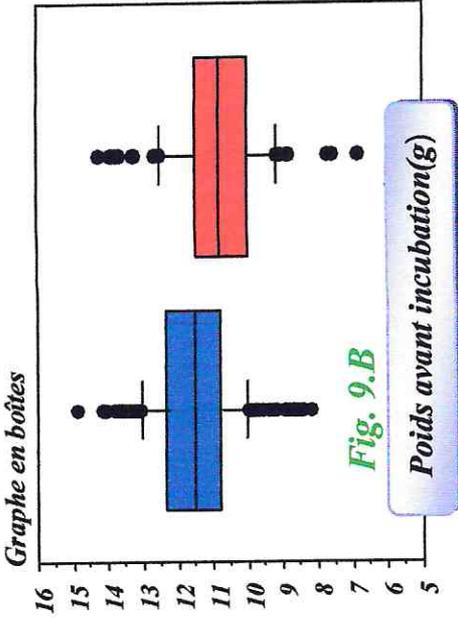
Fig. n° 8: Graphes en boîtes de la Biométrie des œufs éclos et non éclos pour les 6 séries

A.2. Paramètres zootechniques relatifs aux performances d'incubation

- Les mêmes paramètres étudiés pour les 6 séries d'œufs incubés sont calculés pour tous les œufs éclos et non éclos (tableau n°15 et Fig. 9).

Tableau n°15 : Biométrie des œufs éclos et non éclos

<i>Biométrie</i> \ <i>Oeufs</i>	<i>Éclos</i>	<i>Non éclos</i>
<i>P(g)</i>	<i>11.52±1.19</i>	<i>10.76±1.46</i>
<i>D(mm)</i>	<i>32.43±1.61</i>	<i>31.63±2.2</i>
<i>d(mm)</i>	<i>25.56±0.91</i>	<i>25.08±1.01</i>
<i>V (mm³)</i>	<i>10.01±0.54</i>	<i>9.63±.58</i>
<i>IF</i>	<i>1.27±0.06</i>	<i>1.26±0.05</i>
<i>Perte en eau (%)</i>	<i>9.64±2.85</i>	<i>13.83±7.52</i>



■ ECLOS
■ NON ECLOS

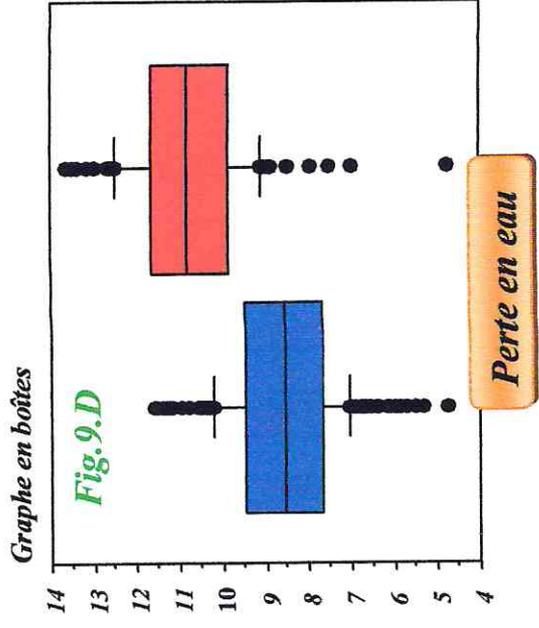
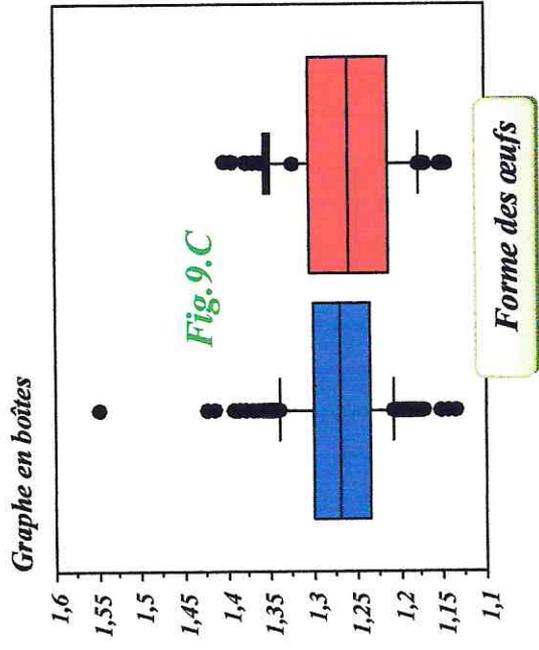
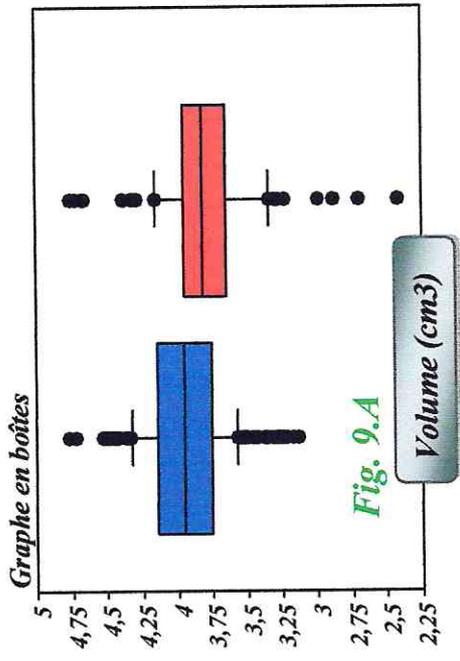


Figure n° 9 : Graphes en boîtes de la Biométrie des œufs éclos et non éclos.

➤ D'après les courbes de la figure 9 on remarque que Les valeurs des non éclos sont légèrement inférieures à celles des éclos sauf pour la perte en eau (Fig.9.D). Cette légère différence n'explique pas le taux élevé d'œufs non éclos surtout pour la série 1 où on a noté un taux de 57.14% (tableau n°16). Ceci est dû à la basses températures lorsqu'on recontrésle mois de desember des (série1). Pour les autres séries, ce pourcentage a diminué (24.28% - 4.28%). Pour la perte en eau, on a enregistré un taux nettement élevé pour les œufs non éclos ($13.83 \pm 7.52\%$) par rapport aux œufs éclos ($9.64 \pm 2.85\%$).

Tableau n°16 : Taux d'éclosions enregistrés pour les œufs des 6 séries

	Série1 (A)	Série2 (B)	Série3 (C)	Série4 (D)	Série5 (E)	Série6 (F)
Taux d'éclosion (%)	42.86	84.29	75.72	78.7	95.72	85.13
Taux d'œufs non éclos (%)	57.14	15.71	24.28	21.43	4.28	14.87

Le taux d'éclosion des œufs est supérieur à 75% (95.7%-75.7%) pour toutes les séries sauf pour la 1ère série où le taux d'œufs éclos est de 42.8% à cause des basses températures lors des pesées avant éclosion. Le plus faible taux est relevé pour la série 5 (20 semaines d'âge pour les reproductrices).

Remarque : Durant notre échantillonnage, les œufs n'ont pas subi de trie, par conséquent on a gardé les œufs de grande taille et de petite taille.

A.3. Paramètre génétique des caractères externe des œufs

➤ L'analyse statistique a été appliquée aux différents paramètres biométriques, la tableau n°17 révèle qu'il a une bonne corrélation entre eux sauf entre l'indice de forme et le volume ($R=0.3$), Indice de forme et le petit diamètre ($R=-0.06$) ainsi qu'entre l'IF et le poids ($R=0.26$) (Fig. 10)

Tableau n°17 : Corrélation entre les paramètres biométriques des œufs incubés

	<i>Indice de forme</i>	<i>Poids</i>	<i>Grand diamètre</i>	<i>Petit diamètre</i>
<i>Volume</i>	<i>0.3</i>	<i>0.98</i>	<i>0.86</i>	<i>0.93</i>
<i>Petit diamètre</i>	<i>-0.06</i>	<i>0.92</i>	<i>0.62</i>	
<i>Grand diamètre</i>	<i>0.74</i>	<i>0.82</i>		
<i>Poids</i>	<i>0.26</i>			

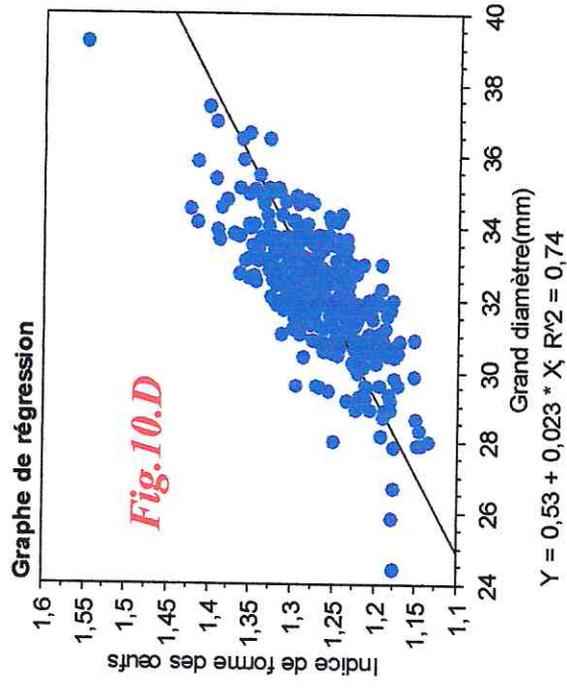
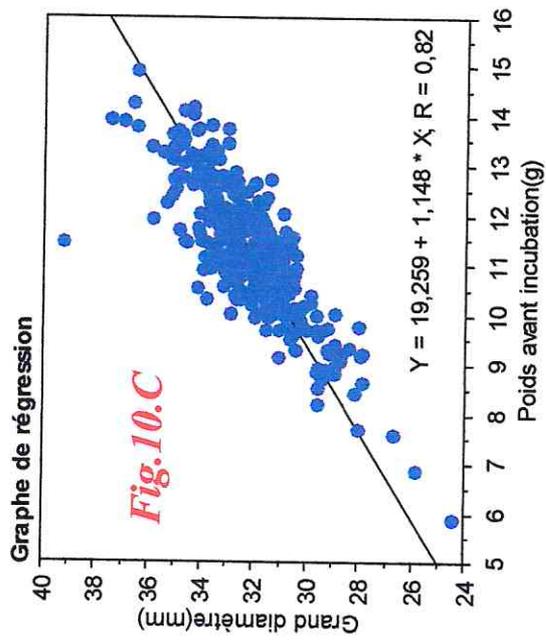
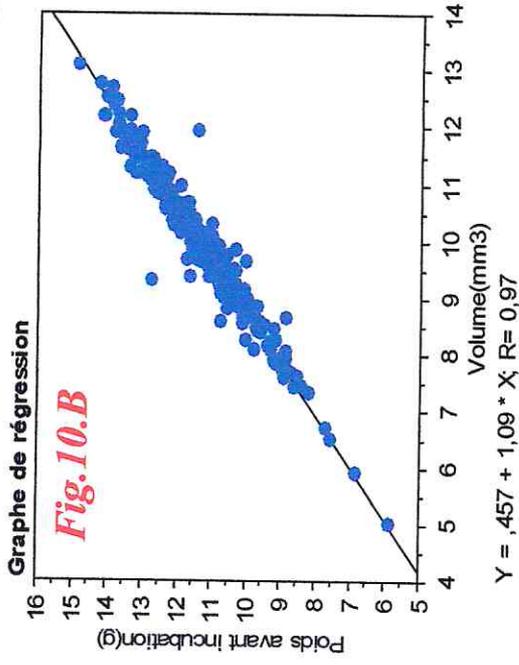
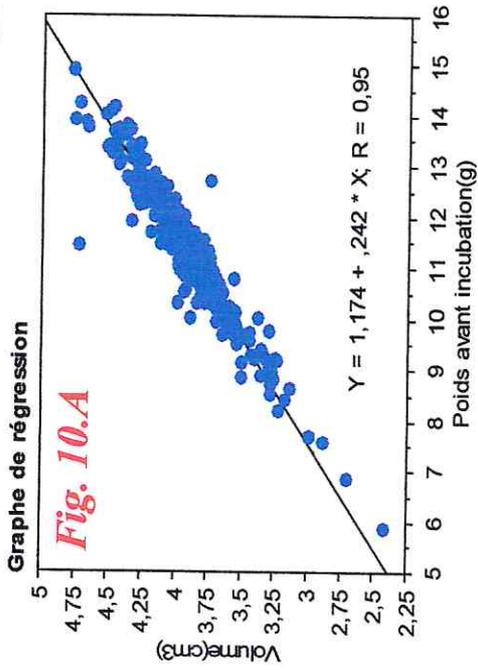


Fig. n° 10 : Graphes de régression appliqués à quelques paramètres biométriques

A.4. Paramètres zootechniques et génétique relatifs aux performances de croissances

A.4.1. Paramètres zootechniques:

A.4.1.1. Poids vifs des cailleaux :

Tableau n°18 : Poids moyen des cailleaux de 0 âges jusqu'à 6 semaines d'âge pour les 4 lots

Âge En Sem	0 s	1ère s	2ème s	3ème s	4ème s	5ème s	6ème s
Lot1	7.75	15.17	23.371	52.25	74.33	69.59	95.89
Lot 2	5.54	13.71	36.2	57.45	70.03	99.09	104.67
Lot 3	5.35	13.85	38.26	58.32	75.12	106.31	109.11
Lot 4	7.32	14.16	22.36	53.44	73.24	69.04	91.03

Le tableau n°18 rapporte que le poids du cailleau augmente avec l'âge. Il existe une grande variation quant à la distribution du poids des poussins à 0 âges pour les quatre séries, cela pourrait être expliqué par la différence du poids de l'œuf.

A la première semaine, le poids moyen pour les lots 1, 2, 3, et 4 sont respectivement de 15.17 g, 13.71g, 13.85g et 14.16g. A la deuxième semaine d'âge les poids pour les quatre lots sont respectivement de 23.37g, 36.20g ,38.26g et 22.36g, on remarque qu'il y a une rapidité de croissance chez le lot 2 et le lot 3. Par contre, la distribution de poids de caille aux troisièmes et quatrièmes semaines, est une distribution presque parallèle entre les quatre lots qui sont de 52.26g, 57.46g ,58.32g et 53.44g pour les lots 1, 2, 3, et 4 (3 ème semaine) et 74.33g ,70.03g ,75.12g et 73.24g pour les lots 1, 2, 3, et 4 (4 ème semaine.). À partir des 5ème et 6ème semaines d'âge, cette différence devient plus nette et atteint des valeurs respectives de 69.59g, 99.09g, 106.31g, et 69.04 pour les lots 1, 2, 3, et 4 (5 ème semaine) et de 95.89g ,104.67g, 109.11g et 91.03g pour les lots 1, 2, 3, et 4 (6 ème semaine) (Fig. n°11).

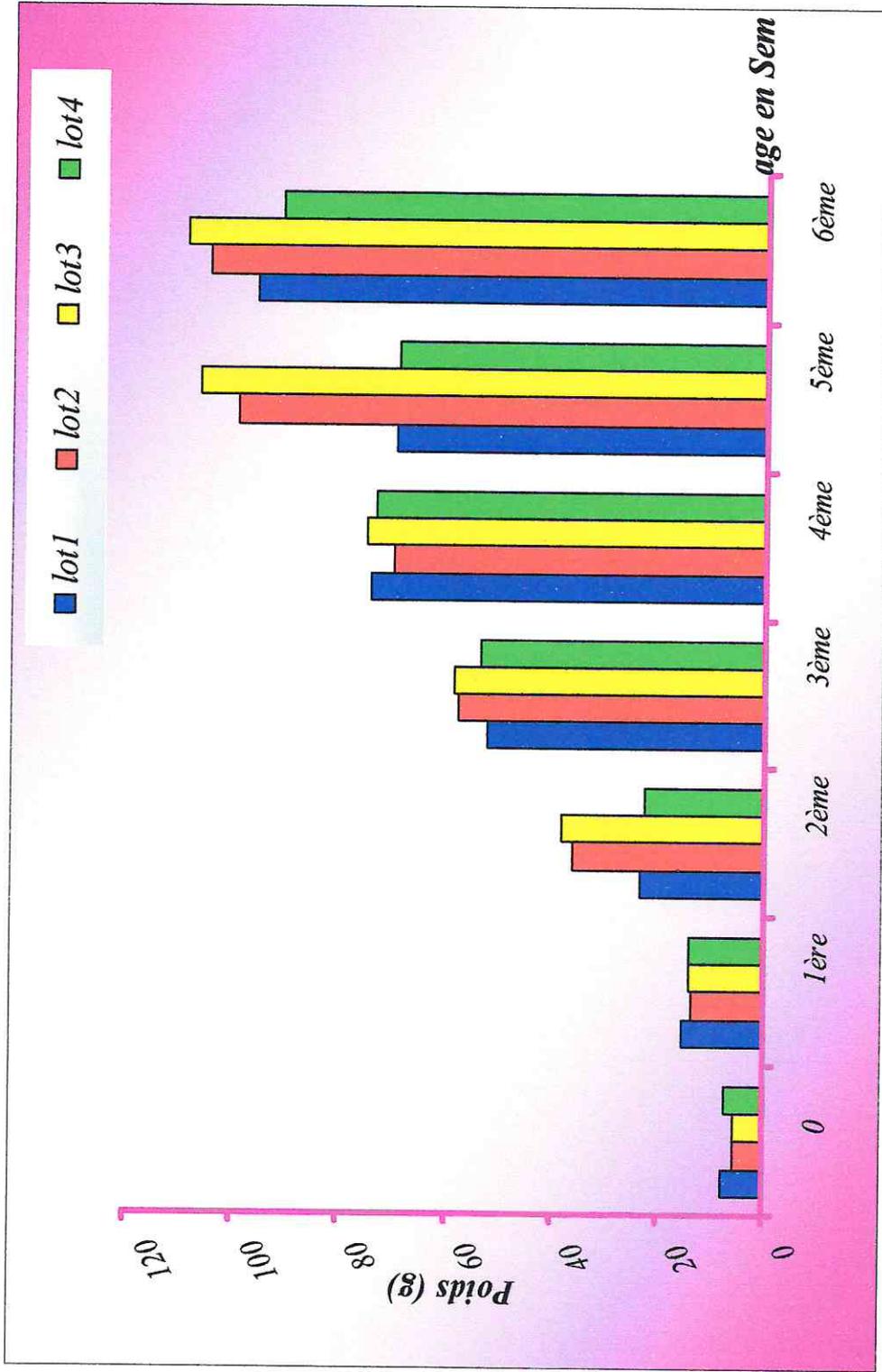


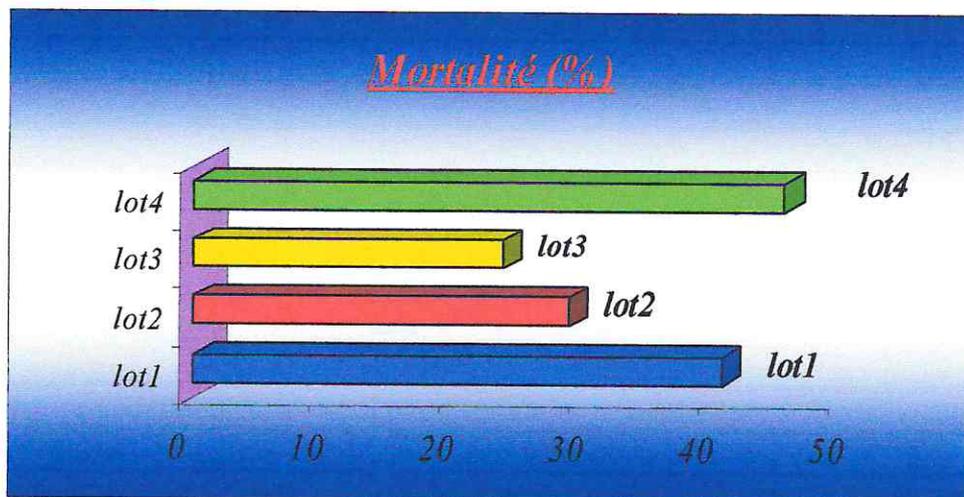
Fig. n°11 : Poids moyen des cailleteaux de 0 âge jusqu'à 6 semaines d'âge pour les 4 lots

A.4.1.2. Taux de mortalité des cailleaux

Tableau n°19 : Taux de mortalité enregistré pour les quatre lots

Âge	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	Total
Mortalité (%)	sem.	sem.	sem.	sem.	sem.	sem.	
Lot 1	3.4	10.2	6.8	7.4	3.67	9.2	40.67
Lot 2	7.67	9.77	1.4	2.4	1.8	5.83	28.87
Lot 3	3.89	7.4	2.9	3.41	4.0	2.2	23.8
Lot 4	4.6	10.32	5.13	7.55	8.85	9.02	45.47

On remarque que le pourcentage de mortalité des cailleaux est élevé entre la 1^{ère} et la 2^{ème} semaine pour le lot 1 et le lot 4 ceci est due à l'augmentation de température durant cette période. Ce taux n'a pas dépassé les 10% pendant le suivi des 4 séries. La figure ci-dessous révèle le taux de mortalité des cailleaux pendant 6 semaines de croissance pour les 4 lots.



**Fig. n° 12 : Taux de mortalité des cailleaux enregistré
Pour les quatre lots au cour 6 semaines.**

D'après cette représentation graphique on constate que le taux de mortalité des cailleaux ne dépasse pas la 50% pour les 4 lots.

A.4.2. Paramètres génétique:**A.4.2.1. Nombre d'œufs pondus par les reproductrices selon leur âge**

Le but de cette partie de travail est de connaître la grandeur de ponte chez la caille selon l'âge de la femelle soit de l'âge 41 jours jusqu'à 25 semaines. L'étude a porté sur 240 femelles à raison de 7 mâles pour 15 femelles par cage. On a tenu compte des mortalités enregistrées quotidiennement, le total .,était de 8 individus (femelles). On a relevé un nombre d'œufs par 100 femelles, qui varie de 34 œufs à l'âge de 6 semaines à 72 œufs à 25 semaines On a enregistré un pic à un âge variant de 13 à 15 semaines avec une moyenne de 93 œufs (Tab. n°20et Fig. 13).

Tableau n°20 : Nombre d'œufs pondus par les reproductrices en fonction de l'âge

Âge	Nb d'œufs	Nb d'œufs/100F/j
6 Sem	402	33.8
7 Sem	776	47
8 Sem	948	57.6
9 Sem	1102	67.28
10 Sem	1009	61.6
11 Sem	1190	72.6
12 Sem	1269	77.47
13 Sem	1550	94.62
14 Sem	1525	93.1
15 Sem	1499	91.5
16 Sem	1080	65.93
17 Sem	1122	68.5
18 Sem	1265	77.23
19 Sem	1190	72.64
20 Sem	1190	72.65
21 Sem	1157	70.63
22 Sem	1190	72.65
23 Sem	1326	80.95
24 Sem	1196	73.01
25 Sem	1180	72.04

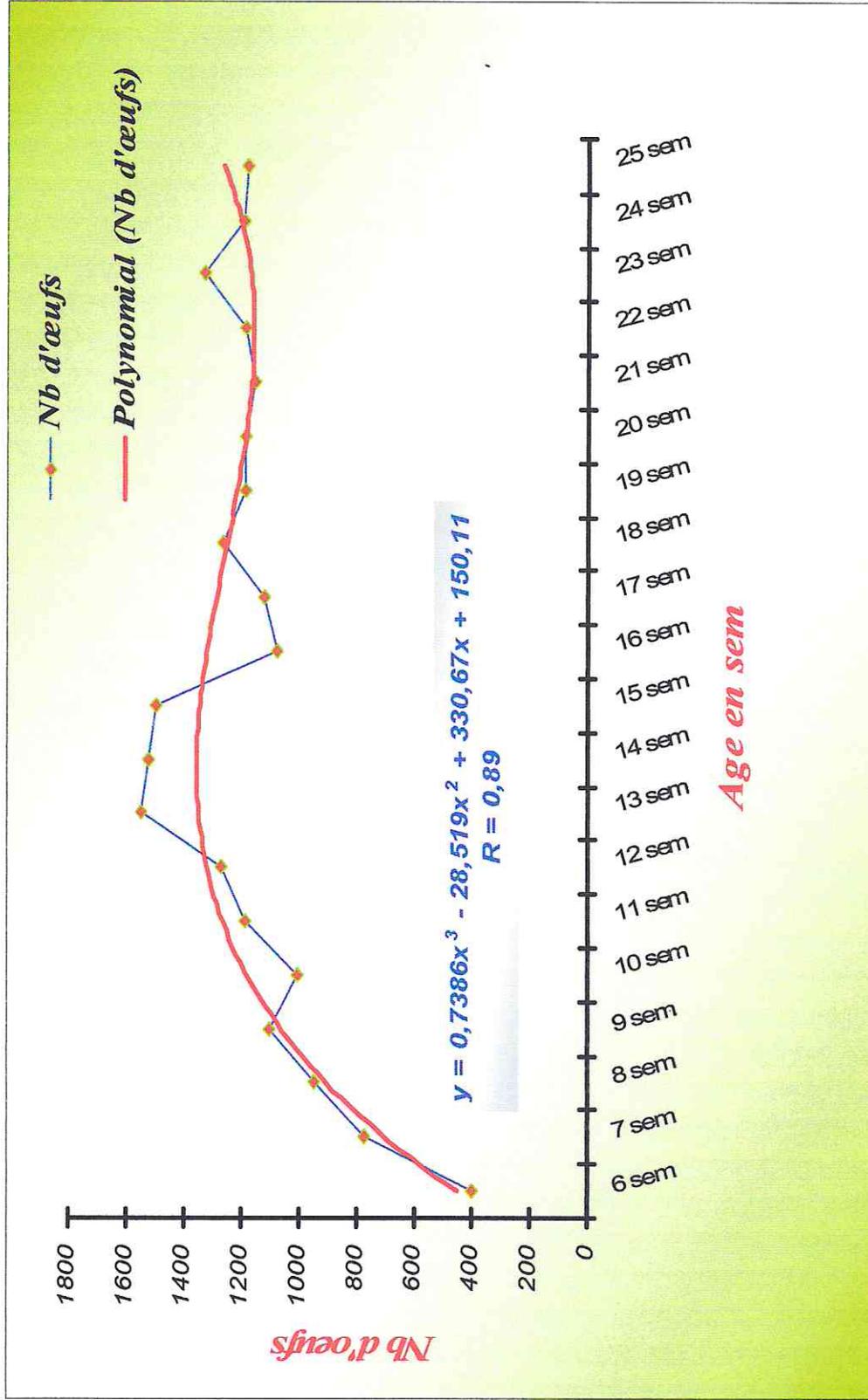


Fig. n° 13 : nombre d'œufs pondus selon l'âge des reproductrices

A.4.2.2. Poids maximal chez les deux sexes : (Tab. n° 21 et Fig. 14)

Tableau n°21 : Poids moyen des mâles et des femelles selon l'âge

Âge \ Sexe	Femelle	Mâle
6 Sem.	135,5 ± 29,97	121,8 ± 20,79
7 Sem	145,4 ± 32,25	151,2 ± 10,89
8 Sem	153,2 ± 19,69	117,9 ± 18,15
9 Sem	153,3 ± 17,44	129,9 ± 12,48
10 Sem	116,9 ± 12,24	91,1 ± 9,61
11 Sem	147,8 ± 17,76	130,8 ± 14,37
12 Sem	164,5 ± 15,93	134,4 ± 10,65

D'après les courbes de la figure n°14 on remarque que la rapidité de croissance des femelles par rapport aux mâles commence à apparaître de la 7^{ème} semaines d'âge où elle devient plus prononcée à partir de la 3^{ème} semaines d'âge, puis ralentit progressivement à partir de la 9^{ème} semaines.

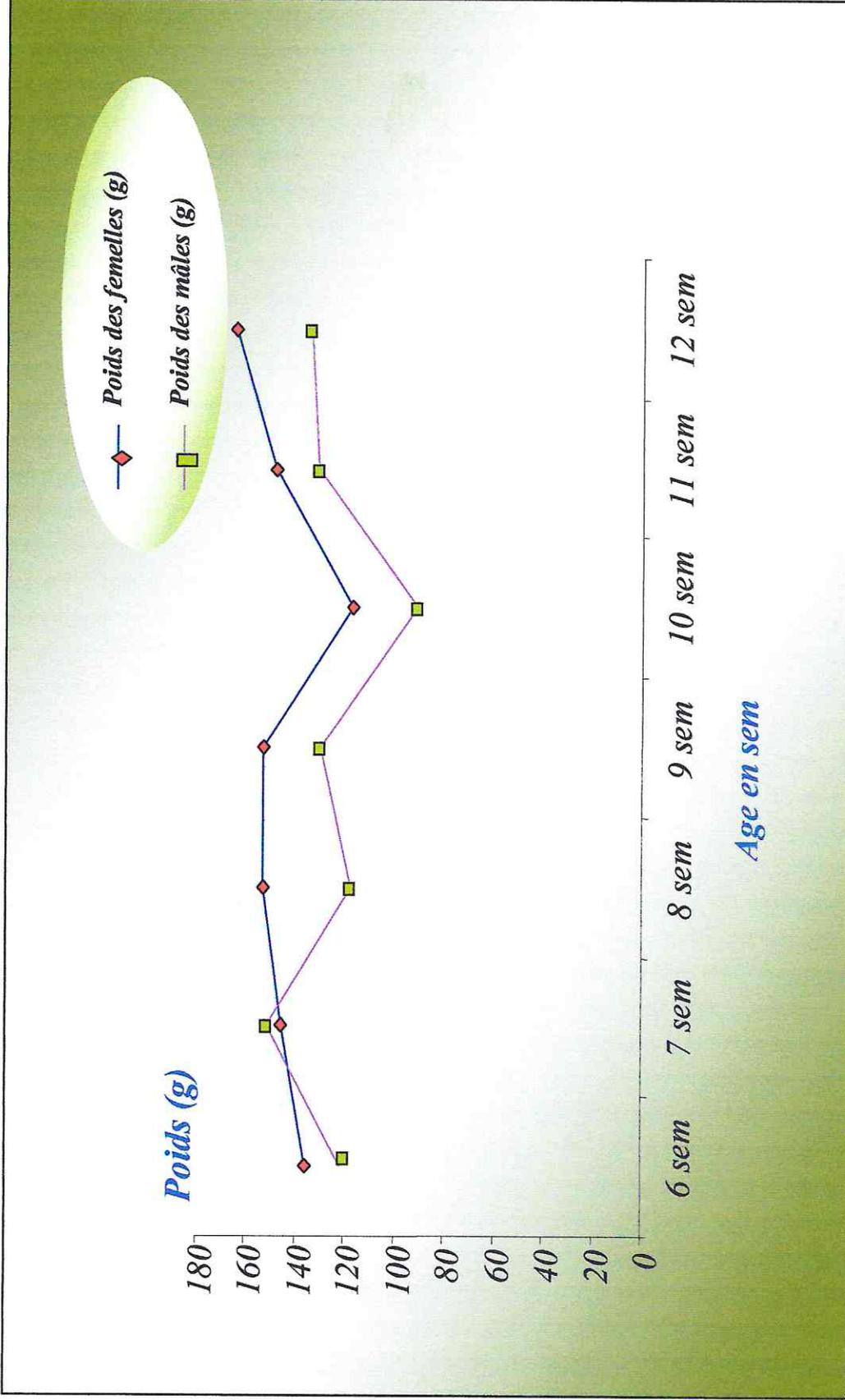


Fig. n° 14 : Poids corporel des mâles et des femelles selon l'âge .

III.2. Discussion

B.1. Paramètres zootechniques relatifs aux caractères externes des œufs

Les résultats révèlent que les œufs étudiés présentent des valeurs allant de 10.23 ± 1.28 g à 11.95 ± 1.2 g soit comprise entre 10 et 12 g. Certains auteurs signalent que le poids des œufs de cailles est aux environs de 10g (LAROCHE et ROUSSELET ; 1990 et WOODARD et al. ; 1973).

NAZLIGÜL et al. (2001) précisent qu'il y a 3 catégories d'œufs à savoir un premier groupe avec un poids inférieur à 10g (forme légère), un 2ème groupe présentant un poids qui varie de 10 à 12g (forme moyenne) et un 3ème groupe caractérisé par un poids supérieur à 12g. Les valeurs du 2ème groupe sont similaires à nos résultats.

Durant l'exploitation des résultats, on a remarqué que le poids des œufs a augmenté de la 1ère série à la série 6 et ceci avec l'âge des reproductrices. Ces dernières avaient un âge de 8 semaines à la série 1, 10 semaines à la série 2, 14 semaines à la série 3, 17 semaines à la série 4, 20 semaines à la série 5 et 21 semaines à la dernière série. GONZALEZ (1995) qui a travaillé sur la reproduction de la caille, signale aussi que le poids moyen de l'œuf qui est de 10.69 à 8 semaines augmente avec l'âge des reproductrices.

Les autres paramètres biométriques augmentent avec l'âge où on a enregistré respectivement pour D 31.03mm (série1) et une valeur de 32.4mm (série6) et concernant le d avec 24.77mm (série1) et 25.7mm (série6). Il en est de même pour l'indice de forme, sa valeur varie de 1.25 à 1.29. Cette dernière a été trouvée par BERRAMA (2007) pour les œufs incubés et non éclos. Selon le même auteur, les valeurs faibles (1.03-1.07) indique des œufs ronds, ne présentant pas de chambre à air et donc non incubables. De même, un indice de forme de 1.79 ou 1.62 indique des œufs longs et étroits qui sont à l'origine des mortalités embryonnaires (BERRAMA, 2007). Pour le volume, il indique l'état physiologique de la femelle et son influence sur la qualité des œufs. Les valeurs

trouvées augmentent avec l'âge des reproductrices jusqu'à 21 semaines et ceci est en relation avec l'alimentation. Signalons que l'aliment donné aux reproducteurs est l'aliment ponte poulet. Si nos animaux ont eu l'aliment caille, les résultats seraient meilleurs et par conséquent sur le taux d'éclosion.

B.2. Paramètres zootechniques relatifs aux performances d'incubation

Tous les indices écologiques influent sur l'éclosion des œufs. Dans ce sens : « KHURSHID et al., (2004) révèlent que les œufs qui sont de grande taille ont un taux d'éclosion plus élevé par rapport aux œufs qui présentent une taille plus petite ». Nos résultats concernant la biométrie des œufs éclos et non éclos présente une légère différence. Notons que durant l'échantillonnage, il n'y a pas de tri des œufs, par conséquent même les œufs de petite taille peuvent donner de bon résultats et éclore. Le taux d'éclosion des œufs est supérieur à 75% (95.7%-75.7%) pour toutes les séries sauf pour la 1ère série où le taux d'œufs éclos est de 42.8% à cause des basses températures lors des pesées avant éclosion. LUCOTTE (1974) révèle qu'un taux de 60% des œufs mis en incubation était considéré comme bonne performance chez la caille japonaise. Toujours Selon lui (1976), une mortalité embryonnaire de l'ordre de 10 à 20 % est considérée comme normale.

Or le taux d'œufs non éclos ne dépasse pas 24.3% de tout œuf confondu (claire ou mortalité embryonnaire). Plusieurs auteurs signalent que la mortalité embryonnaire est prépondérante à 2 périodes situés respectivement au début et à la fin du développement LUCOTTE (1976) et (WOODARD et al., 1973). Nos résultats montrent tels que 51% des œufs non éclos sont des mortalités embryonnaires et ce taux élevé c'est dû probablement aux basses températures. KHURSHID et al. (2004) exposent plusieurs causes qui induisent la mortalité embryonnaire telles que la mauvaise conservation des œufs, le déséquilibre alimentaire, l'exposition des parents à des conditions de stress, défauts d'incubation ou à des équipements d'incubation et d'éclosion.

B.3. Paramètre génétique des caractères externe des œufs

L'analyse statistique appliquée aux paramètres de la biométrie signale qu'il y a une bonne corrélation entre volume–grand diamètre ($R=0.86$), et volume–petit diamètre ($R=0.03$) et volume- poids ($R=0.98$) et également entre l'indice de forme et grand diamètre ($R=0.74$). BERRAMA (2007) a trouvé aussi une bonne corrélation entre l'indice de forme et le grand diamètre.

B.4. Paramètres zootechniques et génétique relatifs aux performances de croissances

B.4.1. Paramètres zootechniques:

B.4.1.1. Poids vifs des cailleteaux :

Après la pesée des poussins de 0 âges au niveau de l'éclosoir, ils sont transférés au niveau des élevages où la pesée des cailleteaux se poursuit chaque semaine. On a constaté qu'il y a une croissance pondérale continue jusqu'à l'âge de six semaines pour les 4 lots étudiés. On rapporte que la caille se développe très rapidement, dès l'âge de 3 semaines environ (ANONYME, 2000). NAZLIGÜL et al. (2001) vérifient pour la forme moyenne d'œuf qui est similaire à notre catégorie d'œuf et que ce poids de cailleteaux augmente rapidement à partir de la 3ème semaine avec 88.4g, il a enregistré 52,6 à la 2ème semaine d'âge et 124.9 à la 4ème semaine. SMAI et al. (2006) qui ont travaillé sur l'élevage de caille ont trouvé des résultats similaires, seulement, l'aliment qui est un facteur important n'est pas conforme aux besoins de la caille puisque ce que nos animaux consomment c'est l'aliment de poulet de chair et en commençant par donner aux cailleteaux de 1 jour l'aliment de croissance pour finir avec celui de finition.

B.4.1.2. Taux de mortalité des cailleteaux

Les mortalités sont prises en considération, on a enregistré des taux allant de 10.2% à 3.4% pour le lot 1, de 9.77% à 1.4% pour le lot 2 ; de 7.4% à 2.2% pour le lot 3 et de 10.32% à 4.6% pour le lot 4. NAZLIGÜL et al. (2001) qui ont comparé 3 souches de caille (légère, moyenne et lourde) montrent que la forme moyenne présente plus de mortalité lors de la croissance des cailleteaux (11% - 0.7%), contrairement aux deux autres souches (légère et lourde). Lors du transfert des poussins de 1 jour au bâtiment d'élevage, on rajoute à l'eau un anti-stress et la chambre est déjà préchauffée avec une litière installée pour éviter les chances de mortalité au maximum.

Le taux total de mortalité des cailleteaux ne dépasse pas le 50 pour les 4 lots. LUCOTTE (1974) révèle qu'une mortalité de 50% doit être considéré comme normale, et cette mortalité est très importantes la 1ere semaines

B.4.2. Paramètres génétique:

B.4.2.1. Nombre d'œufs pondus par les reproductrices selon leur âge

L'étude de la grandeur de ponte a été réalisée sur des femelles présentant un âge allant de 6 semaines à 25 semaines. Le nombre des œufs pondus, pour 100 femelles par jour, varie de 94 (13 semaines) à 34 (6semaines). Ce nombre est maximal, de la 13ème semaine à la 15ème semaine avec une moyenne d'œufs de 92. Au-delà de 16 semaines ce nombre présente une moyenne de 73 œufs pondus /100 femelles/jour. Selon RIZZONI et LUCCHETTI (1979), une centaine de femelles peut pondre en moyenne 80 à 90 œufs par jour. Ces chiffres sont sensiblement élevés par rapport aux résultats trouvés lors de notre expérimentation. L'illustration de la courbe montre que le nombre d'œufs pondus augmente avec l'âge des reproductrices pour atteindre un pic de la 13ème à la 15ème semaines d'âge et ce chiffre se stabilise à 73 œufs en moyenne, seulement la droite de régression appliquée à cette courbe est sous forme polynomiale c'est-à-dire qu'il y a 3 paramètres qui peuvent influencer sur

le nombre d'œufs pondus. Donc en dehors du facteur d'âge, d'autres paramètres s'ajoutent tel que l'alimentation déséquilibrée qui reste un facteur important pour avoir une bonne production, notons que chez la caille reproductrice, l'aliment distribué est celui de ponte (poulet). Selon RIZZONI et LUCCHETTI (1979), les variations de la moyenne journalière d'œufs pondus, dépendront avant tout de l'aliment employé et des soins apportés aux animaux.

B.4.2.2. Poids maximal chez les deux sexes :

L'application de l'analyse de la variance aux poids des mâles et de la femelle selon l'âge, a révélée que chez la femelle le test est significatif soit la différence existe toujours. Par conséquent il faut encore peser au-delà de 12 semaines. Contrairement au mâle, le test n'est pas significatif entre la 11ème et la 12ème semaine, il n'y a donc pas de différence. Par conséquent le poids maximal chez le mâle est atteint à 11 semaines.

D'après LUCOTTE (1975), les femelles prennent plus de poids que les mâles, parce qu'elles sont plus lourdes, principalement grâce à l'augmentation du poids de foie, et surtout de l'appareil génital



***CONCLUSION
GENERALE***

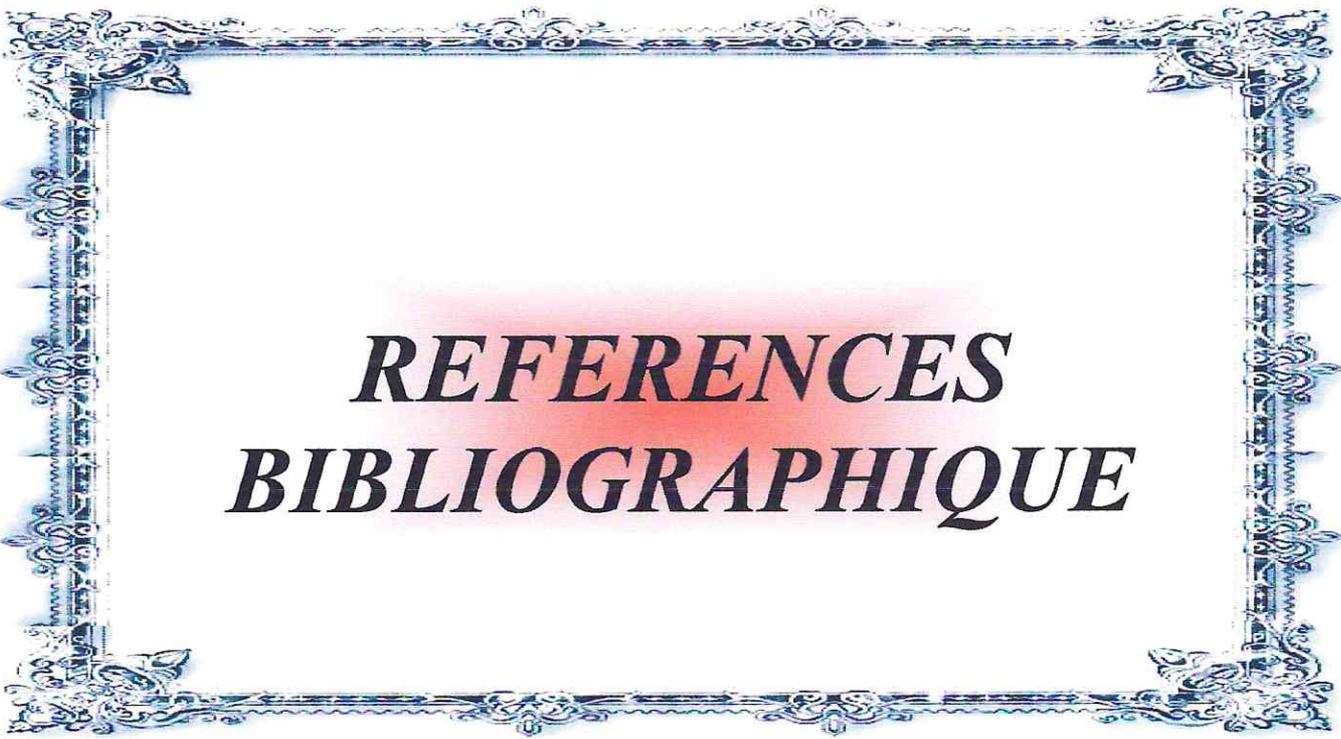
Conclusion générale

L'étude sur l'élevage de la caille domestique abordé différents paramètres concernent les oeufs, les cailleteaux ainsi que les reproducteurs afin de connaître un peu plus les conditions d » élevage de cette espèce. Les paramètres pris en considération sont essentiellement le poids ainsi que les dimensions des œufs (grand diamètre et petit diamètre). On remarqué que ces valeurs calculées augmentaient avec l'âge des reproductrices soient 08 semaines, 10 semaines, 14 semaines, 17 semaines, 20 semaines et 21 semaines d'âge. Ces âges sont respectifs aux 06 séries d'œufs étudiées.

Le volume qui indique l'état physiologique des reproductrices est calculé. Sa valeur varie 9.11 mm³(série1- âge 8 semaines) à 10.55 mm³ (série 3-21). L'indice de forme présente des valeurs ni trop faible ni élevé par conséquent l'œuf échantillonné présente des formes ovoïdes, ni trop pointu rond. Ces deux dernières formes peuvent influencer sur l'éclosion des œufs. Les biométries étudiées telles que le poids. Le volume, l'indice de forme, ceux des non éclos sont plus faibles en les comparant avec des éclos, on a trouvé une bonne corrélation entre ces paramètres. Le taux d'éclosion calculé n'excède pas les 24% sauf pour 1 ou les œufs ont été exposés à de basses températures lors de leur passée avant éclosion (57%). Le pourcentage de la perte en eau est de 9.64% pour éclos de 13.83% pour les œufs non éclos.

Pour les cailleteaux, la caille présente une bonne croissance pondérale qui devient assez rapide à partir de la 3^{ème} semaines d'âge. Ce résultat est vérifié pour les deux lots étudiés. La mortalité enregistrée est de l'ordre de 40.67% pour le lot 1, 28.87% pour le lot 2, 23.8% pour le lot 3. et de 45.47% pour le lot4 .les cailleteaux de 6 semaines d'âge sont transférés à la salle de reproduction. Les reproductrices ont été suivies en relevant le nombre d'œufs pondus par jour et en fonction de leur âge, ce dernier varie de 6 semaines à 25 semaines. Les résultats ont révélé que 96 œufs sont pondus par jour par 100 femelles, cette valeur est une moyenne enregistrée de 13 semaines à 15 semaines, cette valeur diminue pour

Atteindre 72 œufs jusqu'à 25 semaines d'âges des reproductrices. L'analyse statistique a montré que le nombre d'œufs pondus est en fonction d'autres paramètres autres que l'âge des femelles tel que l'alimentation .notons que l'alimentation distribuée que ce soit aux cailleteaux ou encore aux reproducteurs c'est une alimentation pour poulet respectivement « croissance – finition » et « ponte » . l'élevage de caille reste un domaine qu'on peut maîtriser car c'est une espèce facile à élever et l'aliment spécial caille est un facteur essentiel pour l'amélioration du rendement à coté d'autre facteurs qui ne sont négligeables tels que la température, l'humidité, l'éclairage ,etc.



***REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE***

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **ALDERTON D.**, 1992 : *L'encyclopédie des oiseaux de cage et de volière. Ed. point vétérinaire, alfort, 160p.*
- 2) **INRA.**, 1989 : *l'alimentation des animaux monogastrique. Ed. INRA, 281p.*
- 3) **ITAVI.**, 1997 : *l'élevage des volailles ,194p.*
- 4) **OFFICE VETERINAIRE, FEDERAL.**, 2000 : *office vétérinaire fédéral, détention professionnelle de caille (coturnix japonica) pour la production d'œufs et de viande (2) :1-6pp.*
- 5) **ITALV.**, 2003 : *guide d'élevage caille ,19p.*
- 6) **Ccz.**, 2005 *le vademecum du chasseur algérien ,59p*
- 7) **Anonyme.**, 2006 : *la revue magvet, magazine de santé animal et végétal. Ed.expovt, n° : 54, 48,49.*
- 8) **BARTAOLONIA.** , 1982 : *la revue avicole, 15p.*
- 9) **BERRAMA Z.**, 2007 *caractérisation zootechnique et paramètre génétique de la caille japonaise Coturnix japonica. Mém magister, ENV. El Harrach, 146p.*
- 10) **BIELFELD H.** ,1992 *oiseaux d'agrement.Ed Eugen ulmes, 124p.*
- 11) **BRUGERE-PICAUX J., SILIM A.**, 1992 : *manuel de pathologie aviaire .Ed.Maison d'alfort (France), 381.*
- 12) **BUSSIERAS J., CHERMETTE R., 1992a** : *parasitologie vétérinaire protozoaire. Ed. service de parasitologie, 186p.*
- 13) **BUSSIERAS J., CHERMETTE R 1992b** : *parasitologie vétérinaire mycologie.Ed Service de parasitologie, 179p.*
- 14) **DIDIER V.**, 2001 : *maladie des volailles.Ed. France agricole, 399p.*
- 15) **FRITZSCHE B.**, 1965 : *maladie des volailles Ed.Vigotfrères éditeurs paris 431p.*
- 16) **GEROUDET P.** ,1978 : *grands échassiers gallinacés râles d'Europe.Ed. Délachaux et niestlé ,paris,429p.*

- 17) **GONZALEZ M.** 1995 : *influence of age on physical traits of Japanese quail (coturnix coturnix japonica) eggs, annals des zootechnie.*
Ed. EDPscience, lesulis, France, vol.44, N°3, 307-312pp
- 18) **GUILLAUME J.** 1970 : *Besoins azotés de la caille domestique « coturnix coturnix »*
a. *Japonica »* 19 (1), 13-17pp.
- 19) **HARRIS,** 1964: *elementary transformation, T.A.D.P, 54 university of pennsylvania philadelphie.*
- 20) **KHURSHID A. , FAROOQ M., DURRANI F.R, SARRANI K. MANZOOR A. ,** 2004: *hatching performance of Japanese quails*
Livestock research of rural development, vol 16.T.1.
- 21) **LARBIER M ; LECLERQ B;** 1991: *nutrition et alimentation des volailles* Ed INRA, paris 335P.
- 22) **LARICHE MJ, ROUSSELET F,** 1990 : *les animaux de laboratoire éthique et bon pratique. Ed .Masson. paris 393P.*
- 23) **LUCOTTE G,** 1974 : *la production de la caille* Ed vigot frères, paris, 77P.
- 24) **LUCOTTE G,** 1976 : *la production de la caille* Ed, vigot frères, paris 77P.
- 25) **MENASSE, V,** 1986 : *l'élevage rentable de la caille* Ed, vecchi S A, paris, 119P.
- 26) **MIZUTANI M,** 2003: *the Japanese quail, laboratory animal station, Nippon instate of biological science, 143-458 PP.*
- 27) **NAZLIDUL, A, TURKILMAZ M.K., BARDAKCIOGLU H.E.,** 2001: *effect of hatching egg weight chick weight, post hatching growth performance and liveability in Japanese quail (coturnix coturnix japonica) .Turkish journal Veterinary animal science.*
- 28) **PERIQUET J. ,** 2000 : *la revue avicole ,121-160p*
- 29) **PETEK M., DIKMEN S.,** 2004: *the effects of prestorage incubation of quail eggs on hatchability and subsequent growth performance of*

*progeny, animal research. Ed.EDP Sciences, les ulis, france,
volume53,N: 6,527-534pp.*

- 30) **RIZZONI R., LUCCHETTI,** 1979 : *élevage et utilisation de la caille domestique. Ed la Maison rustique, bologna, 195p.*
- 31) **SMAI A. ,IDOUHAR-SAADH. et DOUMANDJI S. ,2006** : *suivi d'un élevage de caille.10ème journée d'ornithologie, INA EL harache .*
- 32) **TEIXEIRA M., TEIXEIRA F. , LOPES C 2004** : *coccidiosis in japanese quails (coturnix japonica) characterization of a naturally occurring infection in a commercial rearing farm, brazilian journal of poultry Science, vol 6,N° :2.129 -134pp.*
- 33) **WOODARD A E., ABPLANAB H.,WILSON W., VOHRA P.,1973** : *japonaise quail husbandry in the laboratory department of avian science university of California, 1-22p.*
-

A decorative blue frame with intricate scrollwork and floral patterns surrounds the central text. The frame is rectangular and has a slightly distressed or hand-drawn appearance.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : A. Conditions d'élevages pour les cailleaux

Annexe 2 : B. Besoins alimentaires des cailleaux

Annexe 3 : C. Les maladies

A. Conditions d'élevages pour les cailleteaux

Tableau n°22: Normes d'ambiances recommandées pour la caille domestique

Age (en semaine)	Température (en °c)		Humidité relative (en %)	Ventilation (en m3/H)	Eclairage	
	Sous éleveuse	ambiante			durée	intensité
1	40-35					
2	30					
3	25					
4		22-24	70	4 à 5 m3/H/Kg de poids vif	Tout la journée + VEILLE USE LA NUIT	
5		22-24				
6		22-24				3 WATTS
7		22-24				

D'après : ITAVI-CERCEA
D'après : MENASSE (1986)

B. Besoins alimentaires des cailleteaux

Tableau n°23 : Besoins en protéines, énergie et minéraux de la caille de chair en % du régime

CONCENTRATIO N ENERGIE	DEMMARAGE CROISSANCE 0-21 JOURS.			FINITION 21-42 JOURS		
	2800	3000	3200	2800	3000	3200
<u>-PROTEINES BRUTES</u>	23	24.60	26.30	18	19.30	20.60
-lysine	1.30	1.39	1.48	1.15	1.23	1.31
-méthionine	0.39	0.42	0.45	0.34	0.36	0.38
-acides amines soufres	0.85	0.91	0.97	0.75	0.80	0.85
-tryptophane	0.20	0.21	0.22	0.18	0.19	0.20
-thréonine	0.75	0.80	0.85	0.66	0.71	0.76
Glycine+serine	2.10	2.25	2.40	1.87	2.00	2.13
Leucine	1.28	1.34	1.46	1.13	1.21	1.29
Isoleucine	0.67	0.72	0.77	0.59	0.63	0.67
Valine	0.94	1.00	1.06	0.83	0.89	0.95
Histidine	0.51	0.55	0.59	0.45	0.48	0.51
Arginine	1.32	1.41	1.50	1.17	1.25	1.33
Phénylalanine + tyrosine	1.75	1.87	1.99	1.55	1.66	1.77
<u>-Minéraux</u>			0.95	0.85	0.90	0.95
-calcium	0.85	0.90	0.75	0.60	0.65	0.70
-phosphore total :	0.65	0.70	0.48	0.37	0.40	0.43
Disponible	0.42	0.45	60	60	60	60
-zinc (Ppm)	60	60				

D'après Anonyme (2003)

C. Les maladies

Tableau n°24 : Les ectoparasites chez la caille domestique

<i>Les endoparasites</i>	<i>exemples</i>
<i>Acariens agent de la gale</i>	<i>Gale des pattes : Cnemidocoptes mutans</i> <i>Gale déplumant : Cnemidocoptes laevis</i> <i>Gale de la tête et du corps : Epidermoptidès</i> <i>(Epidermoptes, Rivoltasia, Microlichus, Myialges).</i>
<i>Poux (insectes mallophages)</i>	<i>Phtirioses : Menacanthus stramineus, Menopon gallinae, Goniodes sp, Goniocotes sp, Lipeurus sp.</i>
<i>Parasites intermittents</i>	<i>Gamasides : Dermanyssus gallinae (poux rouge), Ornithonyssus sylviarum, hématophage nocturne.</i> <i>Tiques molles (Argasidés) : Argas reflexus, Argas persicus.</i> <i>Punaises : Cimex lectularis, Lucifuge, Cimex collumbarius.</i> <i>Puces : Ceratophullus gallinae, Echidnophaga gallinae.</i>
<i>Parasite occasionnel</i>	<i>Rouget: Neotrombicula: les larves hexapodes se rassemblent en plaques orangées sur la tête, les ailes et les pattes à la fin de l'été .elles renforcent leur rostre dans la peau et y injectent une salive protéolytique très irritant et se nourrissent des liquides inflammatoires et nécrotiques</i>

DIDIER (2001)

Tableau n°25 : Coccidioses chez la caille domestique

<i>maladies</i>	<i>Agent (Genre)</i>	<i>Espèce</i>	<i>Signes cliniques</i>	<i>traitement</i>	<i>prophylaxie</i>
<i>coccidioses</i>	<i>Eimeria spp</i>	- <i>Eimeria Tsutsuni</i> - <i>Eimeria Uzara</i> - <i>Eimeria Bateri</i>	<i>Baisse de croissance</i> <i>Et IC</i> <i>diarrhées</i> <i>amaigrissement</i> <i>petites taches de sang(Ilium et Jéjunum)</i> <i>chute de ponte</i> <i>plumage ébouriffé</i>	<i>Anticoccid -ien spécifique</i>	<i>Hygiène et protection sanitaires</i> <i>Vaccin anticoccidien</i>

D'après : TEIXEIRA et al., (2004)

Tableau n°26: Maladies d'origine bactérienne

<i>maladies</i>	<i>colibacillose</i>	<i>salmonellose</i>	<i>Pasteurellose (Choléra aviaire)</i>
Agent	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp</i>	<i>Pasteurella multocida</i>
Signes clinique	<i>Anorexie, Aérosaculite fibrineuse, râle toux, septicémie, arthrite</i>	Poussin : <i>mort, diarrhée liquide blanchâtre, déshydratation.</i> Adultes : <i>Soif, prostration, cyanose diarrhée jaune, parfois hémorragique, splénomégalie, foie Hypertrophie, verte (foie bronzé).</i>	Forme suraigües : <i>morts subites.</i> Forme aigues : <i>cyanose, jetage, diarrhée.</i> Forme chroniques : <i>dyspnée, conjonctivite, Trachéite, pneumonie</i>
diagnostique	Prélèvement : <i>écouvillons de trachée, sacs aériens et foie pour isolement, identification et sérotype du germe.</i>	Prélèvement : <i>foie, rate, œufs et écouvillons de cloaque.</i> Sérologie : <i>ELISA</i>	Prélèvement : <i>moelle osseuse, sang, foie et écouvillons de cavités nasales</i> Sérologie : <i>ELISA.</i>
traitement	<i>Antibiogramme</i>	<i>AUCUN</i>	<i>Sulfamide, Tétracycline ou pénicilline en IM</i>
prophylaxie	<i>Antibioprévention, Mesures d'hygiène</i>	<i>Vaccination, mesures sanitaires (désinfection des œufs)</i>	<i>Vaccination, mesures sanitaires</i>

D'après : BRUGERE-PICOUX et SILIM(1992)

D'après : ANONYME(2006)

Tableau n°27 : Maladie d'origine virale

<i>maladies</i>	<i>Encéphalomyélite aviaire</i>	<i>Laryngotrachéite infectieuse</i>
<i>Agent</i>	<i>picornavirus</i>	<i>Herpes virus</i>
<i>Signes clinique</i>	<i>Signes nerveux incoordination motrice, progressive, légers, tremblements de la tête et du cou somnolence Chute de ponte de 30-60% puis retour à la normale Mortalité : 10-80%, morbidité 60%.</i>	<i>Forme suraigüe : dyspnée, jetage hémorragique. Forme subaigüe : trachéite avec exsudat caséux hémorragique Ponte réduite</i>
<i>diagnostique</i>	<i>Prélèvement : encéphale au début de l'infection pour l'isolement et identification viral. Sérologie : ELISA</i>	<i>Prélèvement : écouvillons de trachée, sinus, poumons pour isolement viral. Sérologie : ELISA</i>
<i>traitement</i>	<i>Aucun</i>	<i>Aucun</i>
<i>prophylaxie</i>	<i>Vaccination des reproducteurs ou futures pondeuses</i>	<i>Vaccination des sous l'œil des poulettes âgées de 6 semaines et plus</i>

D'après : BRUGERE-PICOUX et SILIM (1992)

D'après : ANONYME (2006)