

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE MOULoud MAMMERI TIZI OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUE ET DES SCIENCE AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme Master II en Sciences Biologiques

Option ; Biologie et Physiologie de la Reproduction

### Thème

Suivi des taux de ponte et d'éclosion durant la période  
de reproduction chez les reproductrices ponte souche  
ISA BROWN

Présenté par :

M<sup>r</sup> BOUKAIS Abdelhamid

Membres de jury :

M <sup>r</sup> . KALEM A	MCA/ISV . Blida 1	Président
M <sup>me</sup> . DAOUDI ZEROUKI N	Professeur UMMTO	Promotrice
M <sup>me</sup> . HAMMAMI N	MCA/ISV. Blida 1	Co.Promotrice
M <sup>elle</sup> . AROUN R	Doctorante-vacataire UMMTO	Examinatrice
M <sup>me</sup> . YOUSFI S	MCA/ISV . Blida 1	Examinatrice

Promotion: 2021-2022

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI TIZI OUZOU  
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUE ET DES SCIENCE AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme Master II en Sciences Biologiques

Option ; Biologie et Physiologie de la Reproduction

### Thème

Suivi des taux de ponte et d'éclosion durant la période  
de reproduction chez les reproductrices ponte souche  
ISA BROWN

Présenté par :

M<sup>r</sup> BOUKAIS Abdelhamid

Membres de jury :

M <sup>r</sup> . KALEM A	MCA/ISV . Blida 1	Président
M <sup>me</sup> . DAOUDI ZEROUKI N	Professeur UMMTO	Promotrice
M <sup>me</sup> . HAMMAMI N	MCA/ISV. Blida 1	Co.Promotrice
M <sup>elle</sup> . AROUN R	Doctorante-vacataire UMMTO	Examinatrice
M <sup>me</sup> . YOUSFI S	MCA/ISV . Blida 1	Examinatrice

Promotion: 2021-2022

# Remerciements

En premier lieu mes plus sincères remerciements vont à Dieu qui m'a donné la force de mener à bien ce travail.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma promotrice de mémoire, Madame **ZEROUKI Nacera**. Je la remercie de m'avoir encadrée, orientée, aidée et conseillée.

Mes remerciements à Madame **HAMMAMI Nabila** ma Co. Promotrice.

J'adresse mes sincères remerciements à Docteur **KALEM Amar** d'avoir accepté de présider ce jury ainsi Madame **AROUN Rabeha** d'avoir accepté d'examiner ce travail. Tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui, par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de répondre à mes questions durant mes recherches.

Mes vifs remerciements à Madame **HADJ KADDOUR Chahrazed** la Présidente Directrice Générale du Groupe **MITAVIC SOUMMA BLIDA** pour nous avoir permis de réaliser ce travail.

Pour tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude

# Dédicaces

*Avec l'expression de ma profonde reconnaissance, je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon père que dieu l'accueille dans son vaste paradis.*

*A ma mère, mes sœur, et mes frères*

*A ma femme et mes enfants :Anis-Lotfi, Camelia-Chahinez et Maya-Naziha*

*A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la force.*

*A tous ceux que j'aime.*

*Merci*

***Boukais Abdelhamid***

## Résumé

L'élevage des reproducteurs de types ponte est l'une des activités nécessitant une connaissance approfondie dans la conduite d'élevage. L'objectif de notre travail est de comparer les taux de ponte et les taux d'éclosabilité enregistrés au niveau du centre d'élevage et le couvoir de la société Mitavic SOUMAA dans la wilaya de Blida durant une période de 66 semaines avec les normes édictés par le guide d'élevage ISA HUBARD. Au total 35902 poussins femelles et 4655 poussins males ont été mis en place et réparti dans huit bâtiments. Les calculs ont été réalisés à la base des données des fiches journalières et hebdomadaires. Les résultats obtenus montrent une augmentation du poids corporel avec l'âge chez les mâles et les femelles de 2289g et 1458g respectivement. Un taux d'homogénéité a été enregistré d'environ 83%. Un taux de mortalité enregistrés allant de 0.5% à la 22<sup>ème</sup> Semaine avec un pic de mortalité de 6.06% à la 12<sup>ème</sup> semaine en revanche chez les males le taux de mortalité est de 0.17 % durant la période d'élevage. Nous observons un pic de ponte de 89% et un taux d'éclosabilité variable avec un pic d'environ 78.8% durant la période de reproduction.

Ces résultats semblent comparables aux résultats dictés par le guide d'élevage avec une baisse d'éclosabilité due essentiellement à la durée de stockage des œufs à couvrir. Néanmoins ces résultats peuvent être améliorés en vue d'obtenir le potentiel des performances de reproduction de la souche ISA HUBARD.

**Mots clés :** Reproducteurs ponte , ISA HUBARD , Phase d'élevage, Phase de production, Taux de ponte, Taux d'éclosabilité.

## **Abstract**

The breeding of egg-laying breeders is one of the activities requiring in-depth knowledge in the management of breeding. The objective of our work is to compare the egg-laying rates and the hatchability rates recorded at the level of the center of breeding and the hatchery of the company Mitavic SOUMAA in the wilaya of Blida for a period of 66 weeks with the standards enacted by the breeding guide ISA HUBARD. In total 35902 female chicks and 4655 male chicks were set up and distributed in eight buildings. The calculations were made on the basis of data from the daily and weekly sheets. The results obtained show an increase in body weight with age in males and females of 2289g and 1458g respectively. A homogeneity rate was recorded of approximately 83%. A recorded mortality rate ranging from 0.5% to the 22nd week with a mortality peak of 6.06% at the 12th week, however in males the mortality rate is 0.17% during the breeding period. We observe a spawning peak of 89% and a variable hatchability rate with a peak of about 78.8% during the breeding period.

These results seem comparable to the results dictated by the breeding guide with a drop in hatchability mainly due to the storage time of the hatching eggs. Nevertheless, these results can be improved in order to obtain the reproductive performance potential of the ISA HUBARD strain.

Keywords: Laying breeders, ISA HUBARD, Breeding phase, Production phase, Laying rate, Hatchability rate.

## ملخص

تعتبر تربية مربى البيض أحد الأنشطة التي تتطلب معرفة متعمقة في إدارة التربية. والهدف من عملنا هو مقارنة معدلات وضع البيض ومعدلات الفقس المسجلة على مستوى مركز التربية و المفرخ التابع لشركة ميتافيك صوما بولاية البلدية لمدة 66 أسبوعا بالمعايير التي أقرها دليل التربية ISA HUBARD بإجمالي 35902 كتكوت و 4655 كتكوت ذكور وتم توزيعها على ثمانية مبان. تم إجراء الحسابات على أساس البيانات من الأوراق اليومية والأسبوعية. أظهرت النتائج زيادة في وزن الجسم مع تقدم العمر عند الذكور والإناث بمقدار 2289 جم و 1458 جم على التوالي وسجل معدل تجانس حوالي 83%. وسجل معدل وفيات يتراوح من 0.5% إلى الأسبوع الثاني والعشرين وبلغت ذروة الوفيات 6.06% في الأسبوع الثاني عشر ، ولكن معدل الوفيات عند الذكور هو 0.17% خلال فترة التكاثر. نلاحظ ذروة تفريخ 89% ومعدل فقس متغير يصل إلى 78.8% خلال فترة التكاثر.

تبدو هذه النتائج قابلة للمقارنة مع النتائج التي يملئها دليل التربية مع انخفاض في قابلية الفقس بشكل رئيسي بسبب وقت تخزين بيض التفقيس. ومع ذلك ، يمكن تحسين هذه النتائج من أجل الحصول على ISA HUBARD على إمكانات الأداء الإيجابي لسلالة

، مرحلة التكاثر ، مرحلة الإنتاج ، ISA HUBARD الكلمات المفتاحية: مربى البيض ، معدل البياض ، معدل الفقس.

# Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES OISEAUX.**

I.1. Anatomie des appareils génitaux .....	03
I.1.1 Anatomie de l'appareil génital femelle .....	03
I.1.2 : Anatomie de l'appareil génital male .....	04
I.2. Physiologie de la reproduction des oiseaux .....	06
I.2.1. Fécondation et devenir des spermatozoïdes dans les voies femelles .....	08
I.3. Effet de la photopériode sur la reproduction de la poule .....	11
I.3.1. La double fonction de la photopériode chez les volailles .....	11
I.3.2. Les Voies de perception et de transmission de la lumière chez les oiseaux .....	12
I.3.3 : La perception de l'information périodique chez oiseaux .....	12
I.3.4. La notion de jour subjectif et cycle d'éclairement fractionné .....	12
I.3.5 : L'impact de l'intensité lumineuse sur la reproduction des oiseaux .	18
I.3.6. Rôles de la longueur d'onde et de la nature de la lumière sur la reproduction des oiseaux .....	18
I.4 . La relation entre photopériode et production des œufs : aspects pratiques .....	19
I.4.1 .Maitrise de la maturité sexuelle .....	19
I.4.2 : Photopériode et production de l'œuf .....	21

### **CHAPITRE II : GESTION ET MANAGEMENT DES ELEVAGES DES REPRODUCTEURS PONTE**

1. Période d'élevage .....	23
1.1 . Avant l'arrivée des poussins.....	23
1.2 . A l'arrivée des poussins	23

1.3 . Gestion de la période d'élevage .....	24
2. La période de croissance .....	26
2.1 . La lumière .....	26
2.2 . L'alimentation .....	26
2.3 . Contrôle de poids et l'homogénéité .....	27
3. La vaccination .....	27
3.1 . Condition d'ambiance .....	28
3.2 . Fréquence de cochage .....	34
3.3 . Conduite alimentaire .....	34
3.4 . Triage .....	35
3.5 . Exercice .....	35
4. Normes nutritionnelles .....	35
4.1 - Les besoins énergétiques .....	36
4.2 - Les besoins protéique .....	36
4.3 -Les besoins en minéraux .....	37
4.4 - Les besoin en vitamines .....	37

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

1. Objectifs .....	39
2. Matériel et méthode .....	39
2.1. Matériel .....	39
2.1.1. Description de la zone d'étude .....	39
A . Centre d'élevage .....	40
1. Description des bâtiments d'élevage .....	40
2. Description des équipements .....	41
2.1. Pédiluve .....	41
2.2. Antichambre .....	41
2.3. Système d'éclairage .....	42
2.4. Système de ventilation.....	43
2.5. Système d'humidification .....	43
2.6. Silo d'alimentation .....	44
3. Type d'élevage .....	44
4. Le matériel biologique .....	44
5. Alimentation .....	46
5.1. Période de démarrage.....	47

5.2. Période de production .....	47
6. Programme lumineux.....	48
7. Historique médicale .....	49
8. Conduite d'élevage.....	50
8.1. Mesures sanitaires .....	50
8.2. Préparation du bâtiment .....	50
9. Préparations avant l'arrivée des poussins.....	51
10. Mise en place des poussins .....	52
10.1. Abreuvement .....	53
10.2. Alimentation .....	54
11. Système de chauffage.....	55
12. Ramassage et désinfections des œufs .....	57
13. Prophylaxie médicale .....	57
B. Partie couvoir .....	59
1. Transport des œufs .....	59
2. Les différents compartiments du couvoir .....	59
2.1. Salle d'accueil, de mise en plateaux, et tri .....	59
2.2. Salle de stockage .....	61
2.3. Salle de préchauffage .....	62
2.4. Salle des incubateurs .....	62
2.5. Salle de transfert .....	63
2.6. Salle des éclosoirs .....	64
3. Méthode .....	65
3.1 . Récolte des données .....	65
4. Paramètres étudiés .....	65
4.1. Les paramètres issus de fiches techniques.....	65
5. Taux de ponte .....	66
6. Taux d'éclosion .....	67
7. Traitement des données .....	67

## **RESULTATS ET DISCUSSION**

1. Les mesures effectuées .....	68
1.1. Période d'élevage .....	68
1.1.1. Les effectifs mis en place .....	68
1.1.2. Le poids vifs moyens .....	69
1.1.3. Taux d'Homogénéité .....	71
1.1.4. Taux de mortalité durant la période d'élevage.....	73

1.2. Période de production .....	75
1.2.1. Effectif période de production .....	75
1.2.2. Taux de ponte .....	75
1.2.3. Taux de mortalité durant la période de production .....	79
1.2.4. Le taux d'éclosabilité .....	81
<b>Conclusion et Recommandations</b>	<b>84</b>
<b>Références Bibliographiques</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
<b>Tableau 1</b>	Mortalité (%) de poules pondeuses soumises à un éclairage normal ou « fractionné » (revue de Lewis et al 1992, d'après 36 expériences conduites de 1978 à 1988).....	17
<b>Tableau 2</b>	pourcentage d'œufs fécondés en fonction de l'âge du coq en année	34
<b>Tableau 3</b>	Principales normes des performances de la souche ISA BROWN..	45
<b>Tableau 4</b>	Formule alimentaire de la période d'élevage.....	47
<b>Tableau 5</b>	Formule alimentaire de la période de production.....	48
<b>Tableau 6</b>	Programme lumineux appliqué.....	49
<b>Tableau 7</b>	Programme de température appliqué.....	56
<b>Tableau 8</b>	Programme de la prophylaxie médicale.....	58
<b>Tableau 9</b>	Répartition des effectifs par bâtiment d'élevage.....	68
<b>Tableau 10</b>	Effectifs mâles et femelles enregistrés durant la période d'élevage	69
<b>Tableau 11</b>	évolution du poids corporel moyen (g) des poussins mâles et femelles en période d'élevage (de la mise en place à 20 semaines).....	70
<b>Tableau 12</b>	L'évolution de l'homogénéité en fonction des poids vifs moyens	72
<b>Tableau 13</b>	Evolution des taux de mortalité chez femelles les et les males durant la période d'élevage (du 1 <sup>ère</sup> à 22 <sup>ème</sup> semaine) des 06 bâtiments cumulé.....	73
<b>Tableau 14</b>	Effectifs Mâles et Femelles durant la période de production (23 <sup>ème</sup> semaine à la 66 Semaines).....	75
<b>Tableau 15</b>	le taux de ponte enregistrés a partir des productions des œufs à couvrir total sur les poules présentes enregistrés au niveau des 06 bâtiments d'élevages.....	76
<b>Tableau 16</b>	Evolution des taux de mortalité chez les femelles les et les males durant la période de production (du 23 <sup>ème</sup> a 66 <sup>ème</sup> semaine) des 06 bâtiments cumulé.....	79
<b>Tableau 17</b>	Le taux d'eclosabilité .....	81

## LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
<b>Figure 1.1</b>	Système reproducteur de la poule adulte.....	04
<b>Figure 1.2</b>	Anatomie de l'appareil génital male.....	05
<b>Figure 1.3</b>	Glandes utéro-vaginales chez la poule (photo M. Bakst, USDA, Stepinska et Bakst 2007).....	09
<b>Figure 1.4.</b>	Evolution du nombre d'œufs pondus fertiles après une insémination unique chez la poule pondeuse Leghorn (d'après De Reviers 1988).....	10
<b>Figure 1.5</b>	Emplacement de la phase quotidienne de photosensibilité des oiseaux sous les latitudes moyennes.....	13
<b>Figure 1.6</b>	Exemples de programmes d'éclairage fractionné pour poules pondeuses. Le type 1 est fractionné en blocs réguliers à effet désynchronisant, alors que dans le type 2, le maintien d'une nuit principale conserve la synchronisation des ovulations. Tous ces programmes s'inscrivent dans un nyctémère de 24 h ou un sous-multiple.....	15
<b>Figure 1.7</b>	Réduction de la fréquence des œufs cassés et micro-fêlés par utilisation d'un programme d'éclairage fractionné symétrique de type 1 (Sauveur 1988, d'après Crochon 1979).....	16
<b>Figure 1.8</b>	Avances de maturité sexuelle induites chez la poule par des augmentations de photopériode de 2, 5 ou 8 h appliquées à partir d'un jour court de 8 h à différents âges entre 6 et 20 semaines ( Lewis et al .1992).....	20
<b>Figure 1.9</b>	Réponse identique de précocité sexuelle à des durées d'éclairage croissant de 8 à 14 h/j, ou décroissant de 24 à 14 h/j, chez la cane de Barbarie (Sauveur et de Carville 1990). Les jours décroissants n'ont ici aucun effet retardateur dès lors qu'ils apportent plus de 12h de lumière par jour.....	21
<b>Figure 2.10</b>	Courbe de ponte et nombre cumulé d'œufs de poule reproductrice.....	32
<b>Figure 2.11</b>	Normes vitaminique pour les reproducteurs chair.....	38
<b>Figure 3.12</b>	Centre d'élevage P3 MITAVIC Soumaa.....	40
<b>Figure 3.13</b>	Couvoir MITAVIC Soumaa.....	40
<b>Figure 3.14</b>	centre d'élevage C P3. MITAVIC SOUMAA.....	41
<b>Figure 3.15</b>	Bâtiment d'élevage.....	42
<b>Figure 3.16</b>	Armoires des commandes de chantier (Photo personnelle)...	42
<b>Figure 3.17</b>	un variateur, un tableau (Photo personnelle).....	42
<b>Figure 3.18</b>	système d'éclairage (Photo personnelle).....	42
<b>Figure 3.19</b>	système de ventilation (Photo personnelle).....	43
<b>Figure 3.20</b>	Système d'humidification pad -cooling (Photo personnelle).....	43
<b>Figure 3.21</b>	Litières à base de paille.....	44
<b>Figure 3.22</b>	Le mâle reproducteur Souche ISA BROWN.....	46
<b>Figure 3.23</b>	La femelle reproductrice de la souche ISA BROWN.....	46
<b>Figure 3.24</b>	Silo d'alimentation.....	46
<b>Figure 3.25</b>	Poussinière avant la mise en place.(Photo personnelle).....	52
<b>Figure 3.26</b>	Mise en place des poussins (Photo personnelle).....	52

<b>Figure 3.27</b>	Abreuvoirs automatique de démarrage (pipette) (Photo personnelle).....	53
<b>Figure 3.28</b>	Abreuvoir automatique de croissance (Photo personnelle)....	53
<b>Figure 3.29</b>	Papier et assiettes de démarrage (Photo personnelle).....	54
<b>Figure 3.30</b>	Chaine plat de distribution automatique d'aliment (Photo personnelle).....	55
<b>Figure 3.31-32</b>	Canon à gaz de propène. (Photo personnelle).....	55
<b>Figure 3.33</b>	Sonde et thermostat de propène. (Photo personnelle).....	55
<b>Figure 3.34</b>	Citerne de gaz (Photo personnelle).....	56
<b>Figure 3.35</b>	Les pondoirs des poules.....	57
<b>Figure 3.36</b>	La face externe du couvoir.....	59
<b>Figure 3.37</b>	La distance entre le couvoir et le centre d'élevage.....	59
<b>Figure 3.38</b>	Salle de réception et tri des œufs.....	60
<b>Figure 3.39</b>	Œuf pale.....	61
<b>Figure 3.40</b>	Œuf ridé.....	61
<b>Figure 3.41</b>	Œuf souillée.....	61
<b>Figure 3.42</b>	Salle de stockage.....	61
<b>Figure 3.43</b>	Salle des incubateurs.....	62
<b>Figure 3.44</b>	Placement des chariots dans l'incubateur.....	62
<b>Figure 3.45</b>	Retournement des chariots.....	62
<b>Figure 3.46</b>	Table de mirage.....	63
<b>Figure 3.47</b>	Quelques œufs clairs qui apparaitre au mirage.....	63
<b>Figure 3.48</b>	Salle de transfert.....	63
<b>Figure 3.49</b>	Transfert des œufs des plateaux aux caisses des éclosiers.....	64
<b>Figure 3.50</b>	Salle des éclosiers.....	64
<b>Figure 3.51</b>	Placement des chariots dans l'écloisir.....	64
<b>Figure 4.52</b>	Evolution des poids vifs moyens Mâles et femelles comparés aux normes théoriques.....	70
<b>Figure 4.53</b>	Les taux d'homogénéité enregistrés durant la période d'élevage.....	72
<b>Figure 4.54</b>	Taux de Mortalité enregistrés durant la période d'élevage.....	74
<b>Figure 4.55</b>	La courbe des taux de ponte hebdomadaire des 6 bâtiments cumulés durant la période de production.....	78
<b>Figure 4.56</b>	Taux de mortalité cumulé durant la période de production.....	81

## ***Liste d'abréviation***

**Co2** : dioxyde de carbone.

**Min** : minute.

**H** : heure.

**Vit** : vitamine.

**ND** : maladie de New Castle.

**SGT** : syndrome de grosse de tête.

**EDS** : syndrome de chute de ponte.

**ONAB** : organisation national d'aliment de bétail.

**F** : Fahrenheit.

**C°** : Degré celsius

**OAC** : œufs à couver

**TP** : Taux de ponte

**SGP** : société de gestion de participation.

**GAC** : Groupe avicole centre.

**PNDA** : programme national du développement agricole et rural

# Introduction

L'aviculture est l'une des principales sources de production de protéines animales (viande + œufs) dans le monde (**OFIVAL, 2011**). 101 millions de tonnes de viande de volailles sont consommées tous les ans dans le monde. Cela représente 86 milliards de poulets. (**France Agri Mer, 2013**).

L'Algérie compte près de 140 millions de poules reproductrices Chair et ponte et une production de 350.000 tonnes à 400.000 tonnes de viandes blanches et de 6 à 7 milliards d'œufs de consommation par an. La consommation moyenne Algérienne de viande blanche est d'environ 50 000 tonnes par mois.

Les indicateurs de consommation de viande blanche en Algérie soulignent que la consommation moyenne de volaille en Algérie est de 15 kg par personne et de 14/œufs/ habitant, ce qui reste faible par rapport aux normes internationales.

Durant son évolution, la filière est restée dépendante d'énormes importations en matière d'aliments, de cheptels, d'équipements et de produits vétérinaires.

L'Algérie importe plus de 5 millions de tonnes de maïs et de tourteaux de soja, ces produits sont cotés en bourses leurs prix changent d'une manière continue ce qui se répercute sur le prix de revient au kg de viande et l'œuf consommation. De la même manière l'importation des médicaments vétérinaires est estimée à 22.71 millions USD. Cette filière connaît la faiblesse d'organisations professionnelles structurées capables de participer à la régulation de l'approvisionnement de la filière en produits finis, ce qui amoindrit le pouvoir d'achat des consommateurs. Ces contraintes techniques influent énormément sur les performances zootechniques et sanitaires du processus de production et sur la rentabilité des exploitations.

Des travaux ultérieurs ont mis en évidence des chutes de ponte chez les reproducteurs chairs, et pontes et poules pondeuses d'une intensité allant de 10 à 40%, d'une durée qui varie de 2 à 4 semaines avec des productions d'œufs à couver ou de consommation de mauvaise qualité, des taux de mortalité de plus en plus élevés, des retards de croissance, voire l'émergence d'autres pathologies bactériennes et parasitaires par l'effet immunodépresseur voire même par effet

immunosuppresseur des organes lymphoïdes primaires le siège des productions de l'immunité humorale et cellulaires .

Les problèmes de management au niveau des bâtiments d'élevage ainsi qu'au couvoir où ont lieu les éventuelles pertes des OAC et transmission d'agents pathogènes divers. Ce qui se répercute par la suite sur les taux de ponte et d'éclosion qui sont directement liés à des paramètres tel que le type et la qualité de l'alimentation, la durée d'éclairage, la température interne et externe du bâtiment ainsi que le choix de la souche utilisée.

Malgré les capacités des centres de reproducteurs et les politiques d'ajustement de la filière, les résultats obtenus par nos élevages demeurent faibles (Karboua,2017).

Ainsi d'autres investigations s'avèrent nécessaires pour acquérir d'avantage des connaissances sur ce type d'élevage afin de proposer des solutions en vue d'optimiser les performances zootechniques édictées par le guide d'élevage de la souche étudiée.

C'est dans ce contexte que se propose l'objectif de notre travail, où il sera question de comparer les taux de ponte et d'éclosabilité réalisés au niveau de la société Mitavic avec ceux indiqués dans le guide d'élevage de la souche étudiée ; cela nous permettra d'évaluer d'une part le niveau de production et d'éclosabilité des reproducteurs type ponte exploité dans notre étude ,et d'autre part situer le niveau de maîtrise de ces segments considérés comme maillon important dans la filière avicole.

Notre travail s'articule autour de deux parties :

- Une partie bibliographique dont le chapitre 1 est dédié à la physiologie de la reproduction de la poule ainsi que le chapitre 2 décrit la gestion et le management des élevages reproducteurs type ponte .
- Une partie expérimentale consacrée au suivi des paramètres étudiés à savoir le taux de ponte et d'éclosabilité des reproducteurs type ponte souche ISA BROWN durant toute la période de production , nous vous décrivons les matériels et les méthodes utilisés, nous vous présentons les résultats les plus probants , ainsi que la discussion, la conclusion et les recommandations qui en découlent .

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES OISEAUX

## 1. Anatomie des appareils génitaux :

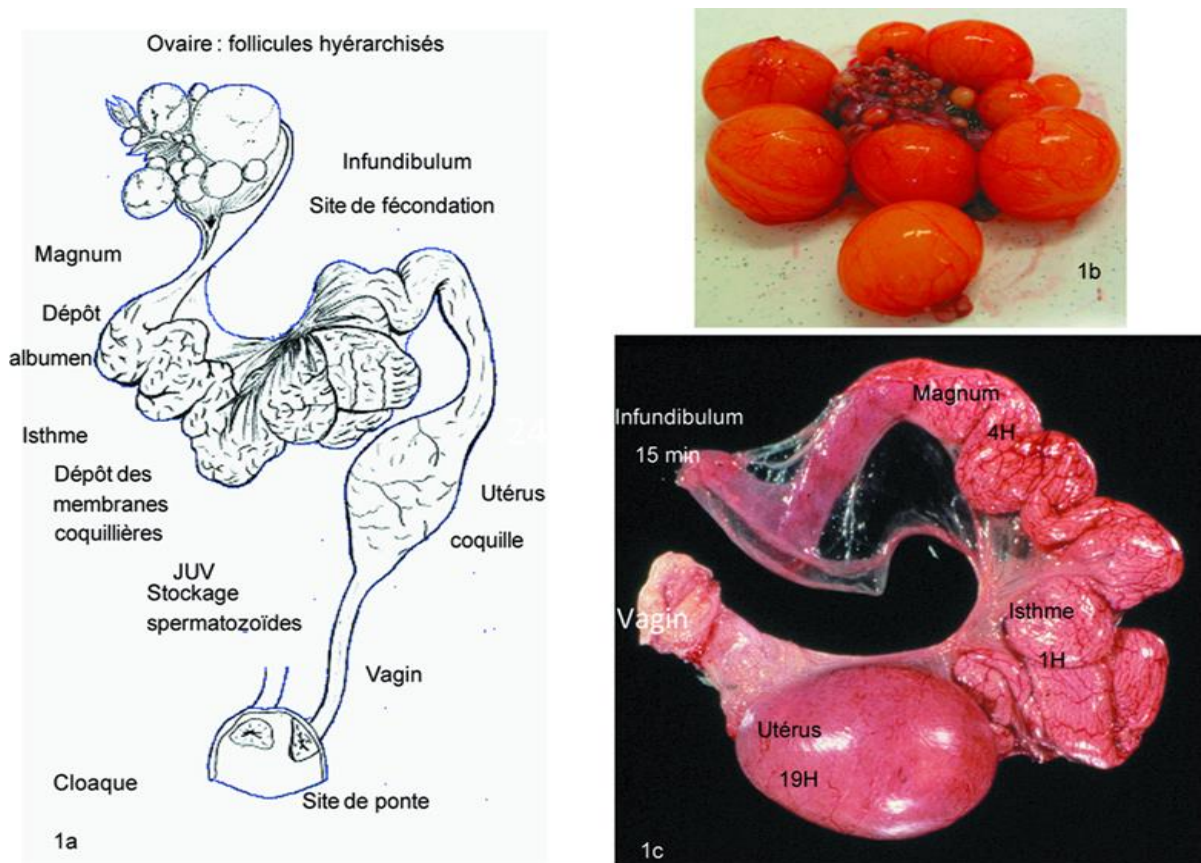
### 1.1. Anatomie de l'appareil génital femelle :

Chez les oiseaux, l'appareil génital femelle est constitué d'une part d'un seul ovaire gauche fonctionnel, composé de plusieurs follicules à différents stades physiologiques donnant l'aspect d'une grappe de raisin de couleur jaunâtre, appendu à la voûte lombaire gauche, coincé entre le lobe cranial du rein et les vertèbres lombaires, en revanche l'ovaire droit est atrophié ce qui constitue une particularité anatomique des oiseaux, et d'autre part un tractus génital nommé l'oviducte qui représente une formation tubulo-musculaire d'une longueur de 50 à 70 cm en période de reproduction subdivisé en plusieurs segments différents sur le plan histologique et physiologique d'aspect extérieur assez homogène, il faut savoir que dans chaque segment nous observons la formation des constituants d'un œuf.

L'ovaire des oiseaux est coiffée par un pavillon ou l'infundibulum ce qui représente la première portion de l'oviducte, ayant l'aspect d'un entonnoir, l'ovule mûre est capté par des mouvements péristaltiques, c'est à ce niveau que la fécondation peut avoir s'il y a présence des spermatozoïdes. Fécondé ou non l'ovocyte franchit ce segment en une durée de 20 minutes, ensuite nous observons le magnum d'une longueur de 30 à 50 cm, lieu de la formation de l'albumen et des chalazes, l'ovule transit en une durée de 3 heures, suivi de l'isthme qui est court de faible diamètre et d'une longueur d'environ 4 à 6 cm à ce niveau nous notons une formation des membranes coquillaires et le transit est d'environ une heure, ensuite l'utérus d'une longueur totale de 10 à 12 cm et la durée de passage de l'œuf est de 20 heures, c'est dans cette portion que surviennent plusieurs modifications successives entraînant l'hydratation de l'albumen, lui donnant du volume et le mettant au contact de la paroi de l'utérus, permettant ainsi la sécrétion du  $CaCO_3$  nécessaire pour la formation de la coquille de l'œuf.

Enfin le vagin qui n'est qu'un simple compartiment de transit. Au moment de la ponte de l'œuf, le vagin s'exteriorise (l'évagination) et dépose l'œuf à l'extérieur, permettant d'éviter le contact direct avec les parois du cloaque et les souillures d'origine fécale et urinaire.

Cette action est appelée l'oviposition. (Romanoff et Romanoff, 1949, cité par (Brèque et al., 2003).



**Figure 1.1 : Système reproducteur de la poule adulte.**

- 1a. Schéma de l'ovaire et de l'oviducte de poule. (Romanoff et Romanoff, 1949 cité par (Brèqre et al ., 2003).
- 1b. L'ovaire (gauche) et sa grappe ovarienne (Elis., 2007).
- 1c. Un oviducte de poule pondeuse (Elis., 2007). Sur cette photo, la forme de l'utérus (également nommé glande coquillère, en anglais « shell gland ») indique qu'il y a un œuf dans la coquille est en cours de calcification)

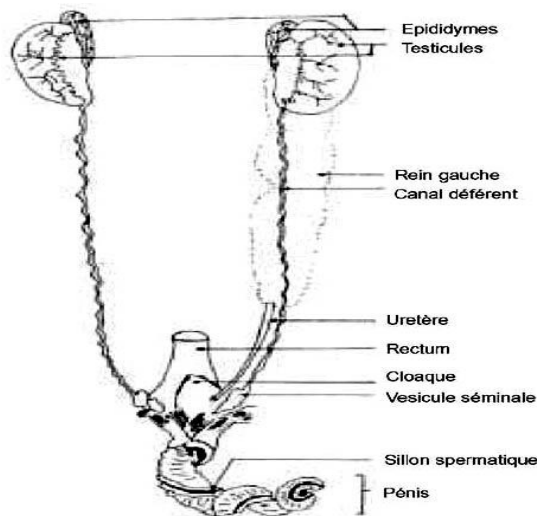
## 1.2. Anatomie de l'appareil génital male :

Les organes génitaux males chez les oiseaux sont internes, situés dans la cavité abdominale de part et d'autre de l'aorte caudale. Ils sont en forme de haricots, d'un blanc laiteux, le testicule droit étant légèrement plus crânial que le gauche, fixés en région sous lombaire et antérieurement aux reins. Ils représentent 1% du poids corporels, leur taille et leur activité sont influencées par le rythme des saisons, hypertrophie en saison de reproduction et atrophie en contre-saison ainsi la spermatogenèse est accrue au printemps, et diminue en automne. Les spermatozoïdes des volailles représentent une particularité vis-à-vis des mammifères par rapport à leur taille et leur morphologie, ils sont plus longs avec une tête plus allongée et

un flagelle assez long. Ils gardent longtemps leur pouvoir fécondant en restant dans les glandes utéro-vaginale.

En aviculture, pour une bonne fécondabilité, il est conseillé d'avoir un cheptel équilibré entre mâles et femelles ainsi un coq pour dix poules en races légères, un pour huit poules en races moyennes ; et un coq pour six poules en races lourdes.

( Figure 1.2 ). (Brugère et Vallianccourt.,2003)



**Figure 1.2 :** Anatomie de l'appareil génital male (Brugère et Vallianccourt., 2003)

## 2. Physiologie de la reproduction des oiseaux :

La reproduction chez les oiseaux est sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire-gonadique comme chez les mammifères, ainsi la gonadolibérine (gonadotropin-releasing hormone ou GnRH) est sécrétée par l'hypothalamus et agit sur les cellules de l'hypophyse. La liaison GnRH aux cellules hypophysaires entraîne la libération des gonadostimulines (ou gonadotropin) ; la folliculostimulante hormone (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH), qui sont de nature glycoprotéique et interviennent dans la maturation des follicules et déclenchement de l'ovulation. (Blesbois.,2011)

La FSH (Folliculo Stimulating Hormone) a pour cible les gonades à savoir l'ovaire entraînant la croissance des follicules et la stimulation des cellules de la granulosa qui sécrètent les œstrogènes responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires, l'écartement des os pelviens, de la croissance de l'oviducte, de la synthèse des protéines et des lipides du jaune dans le foie, du transport sanguin des lipoprotéines et du calcium, leur dépôt dans les follicules, de la

synthèse des protéines du blanc dans le magnum, de la formation de la coquille et du comportement d'oviposition. (Blesbois.,2011)

La LH (Lutéinique Hormone) est responsable du développement de l'ovaire, de la sécrétion par celui-ci d'hormones stéroïdiennes et de l'ovulation, enfin les androgène Ils stimulent la croissance de la crête et de tous les caractères sexuels secondaires. Leur sécrétion est importante lors de la mue physiologique, quant à la progestérone qui a un rôle de contrôle dans les activités cellulaires impliquées dans la croissance de l'oviducte, les rythmes de l'ovulation et de l'oviposition.

La prolactine intervient dans les phénomènes de couvaion.

L'ovocyte mature d'oiseau est volumineux (en moyenne 3-4 cm de diamètre, mais avec de très grandes variations en fonction des espèces) et principalement composé de vitellus. A la surface du vitellus, le disque germinal (3-5 mm de diamètre) forme le pôle animal et contient du vitellus blanc, la plupart des organites cytoplasmiques et le matériel génétique. Comme chez la plupart des vertébrés, l'ovocyte mature est ovulé alors que, dans son noyau (au pôle animal), les chromosomes sont en métaphase de deuxième division méiotique.

Une particularité cependant : à l'inverse de ce qui est observé chez les mammifères, la femelle porte le sexe hétérogamétique (ZW), les mâles étant ZZ.

Les ovocytes matures, haploïdes possèdent donc un seul des chromosomes sexuels, soit Z soit W. (Blesbois.,2011)

Si la fécondation suit l'ovulation, l'ovocyte terminera sa deuxième division méiotique et expulsera son deuxième globule polaire. Le vitellus, encore appelé «jaune», est une émulsion contenant une partie aqueuse (environ 48% d'eau), des lipoprotéines riches en triglycérides, et diverses protéines et stéroïdes. Sa principale fonction est d'assurer les apports énergétiques permettant la croissance ultérieure de l'embryon.

Il faut signaler que la reproduction des oiseaux est saisonnière ainsi la photopériode agit en stimulant l'activité des gonades avec une exposition minimale à la lumière et installé ainsi un cycle de reproduction. La lumière trop prolongée ou bien l'obscurité dérèglent l'ovulation et donc la ponte. Cette sensibilité des oiseaux à la lumière est appelée le réflexe opto-sexuel.

Le rythme circadien aussi à une grande importance sur la maturité sexuelle des oiseaux. de ce fait l'heure de l'oviposition dépend essentiellement

de l'heure de l'ovulation et du temps mis par l'ovule à atteindre le vagin pour son expulsion, qu'une nouvelle ovulation aura lieu (20 à 30 minutes) sous l'effet de la LH qui est produite en moyenne 3 heures après la tombée de la nuit et qui est responsable de la rupture du follicule entre 7 à 10 heures, Ainsi il n'y a jamais deux œufs à des stades différents de formation en même temps dans les voies génitales. La durée de descente de l'œuf étant de plus de 24 heures (25 à 26 h), il y aura chaque jour un décalage de l'ordre de 0,5 à 2 heures entre deux ovipositions successives.

En revanche, on observe une série (séquence) de pontes avec 3 à 5 jours pendant lesquels il y a un œuf, suivies d'une pause (un jour sans œuf) avec reprise d'une autre séquence le lendemain débutant par une oviposition tôt le matin, et ainsi de suite.

Néanmoins, l'élément déterminant l'intervalle entre deux ovipositions est essentiellement le temps de descente dans les voies femelles. Plus ce temps est court et se rapproche de 24 heures, moins le décalage entre deux ovipositions successives sera long et plus la séquence de ponte durera (en début de ponte sur des souches pondeuses, on peut observer 20 à 30 jours consécutifs avec un œuf quotidien. (Au final la ponte des œufs suit un cycle de 24 à 26 heures). (Blesbois.,2011)

## **2.1. Fécondation et devenir des spermatozoïdes dans les voies femelles :**

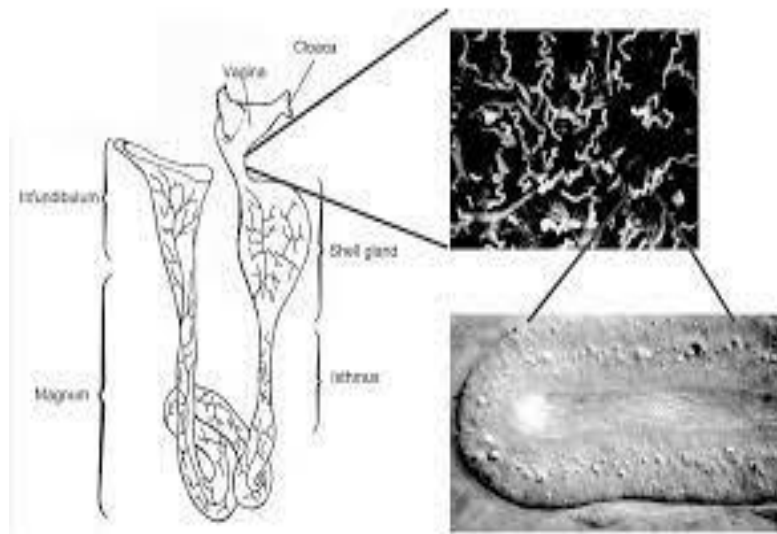
Après l'accouplement ou l'IA, les spermatozoïdes sont déposés dans le vagin. Dès lors, ils subissent un processus drastique de sélection vaginale. Seulement 1% d'entre eux sont retrouvés par la suite dans les glandes utéro-vaginales (Bakst., 1994).

La sélection des spermatozoïdes serait partiellement basée sur leurs capacités de motilité et permettrait d'éliminer ceux de mauvaise qualité qui seraient piégés dans le mucus vaginal, avant d'accéder aux glandes utéro-vaginales.

Le rôle de mécanismes immunitaires, mettant en jeu l'exclusion de certains spermatozoïdes porteurs d'immunoglobulines particulières, a aussi été suggéré (Steele et Wishart., 1992).

Les femelles oiseaux possèdent en commun avec les reptiles et les hyménoptères des structures spécifiques de l'oviducte pour le stockage des spermatozoïdes. C'est les glandes utéro-vaginales qui sont des structures cylindriques, généralement non branchées, nichées dans les replis de la

muqueuse de la jonction entre le vagin et l'utérus (figures 1.3), (Stepinska et Bakst .,2007). Leur nombre dépend des espèces (environ 200 chez certains passeriformes, 3000 chez la poule, jusqu'à 20 000 chez la dinde).



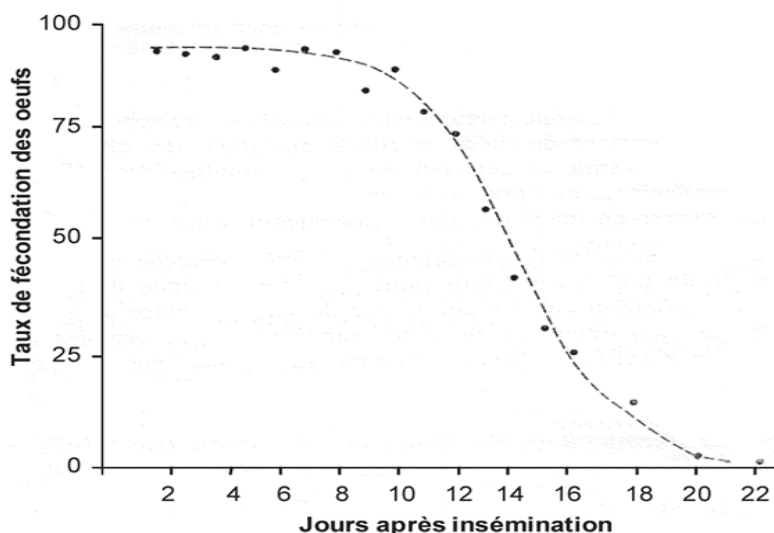
**Figure 1.3** : Glandes utéro-vaginales chez la poule (Stepinska et Bakst 2007).

A gauche, un schéma d'oviducte. En haut à droite, les glandes utéro-vaginales séparées après dispersion enzymatique. En bas à droite, une glande utéro-vaginale remplie de spermatozoïdes. Des spermatozoïdes fluorescents (Hoescht 2000) sont observés dans la lumière de la glande. Les têtes des spermatozoïdes sont orientées vers le fond des glandes. Le diamètre extérieur de la glande est d'environ 40  $\mu\text{m}$ .

Les spermatozoïdes peuvent y rester féconds pour des durées également caractéristiques de l'espèce, et qui vont de 10 jours chez la caille jusqu'à 3 mois chez la dinde (Figure 1.4).

D'autres glandes de stockage ont été décrites au niveau de l'infundibulum, mais celles-ci ont été beaucoup moins bien étudiées et pourraient ne pas exister dans toutes les espèces.

Dans les glandes utéro-vaginales, les spermatozoïdes sont maintenus dans un état «quiescent» ou leur activité métabolique est réduite par différents facteurs, qui incluent de fortes concentrations en calcium et en zinc et un pH relativement acide (Holm et al 2000).



**Figure 1.4.** Evolution du nombre d'œufs pondus fertiles après une insémination unique chez la poule pondeuse Leghorn (De Reviere., 1988).

Après une durée de stockage variable dans les glandes utéro-vaginales, les spermatozoïdes sont libérés dans la lumière de l'utérus par des mécanismes inconnus mais qui pourraient être passifs selon certains auteurs ou au contraire impliquer la motilité des gamètes (Froman., 2003), (Stepinska et Bakst 2007).

Les mécanismes de remontée des spermatozoïdes jusqu'au site de fécondation dans l'infundibulum n'ont pas été décrits, mais pourraient également être passifs selon certains auteurs (Brillard 1990).

La capacitation des spermatozoïdes (série de modifications biochimiques et biophysiques qui commencent dans l'oviducte) ne semble pas exister chez les oiseaux. En effet, des spermatozoïdes éjaculés sont capables d'initier sans délai cette réaction à condition d'être en présence de calcium et de membrane périvitelline, ou de calcium et d'ionophore calcique. Ce dernier permet de «forcer» l'entrée du calcium extracellulaire dans le cytoplasme des spermatozoïdes (Lemoine et al., 2008).

### **3. Effet de la photopériode sur la reproduction de la poule**

#### **3.1. La double fonction de la photopériode chez les volailles :**

La photopériode agit sur la reproduction des oiseaux de deux manières différentes mais complémentaires. Chez les oiseaux sauvages la photopériode est indispensable, permet de stimuler la fonction sexuelle et la mis en place du cycle de reproduction mais avec un minimum d'exposition à la lumière , en revanche chez beaucoup d'espèces domestiques, la stimulation

photopériodique induit une modification de l'âge à maturité sexuelle ou de la persistance de ponte mais n'a jamais un effet de tout ou rien , le cas des poules et des canards maintenus dans l'obscurité complète.(Sauveur.,1996)

Le retour quotidien des alternances jour-nuit est aussi le synchronisateur principal des animaux au sein d'un troupeau. C'est cette fonction, surtout visible chez les espèces domestiques, qui explique que des poules recevant un même cycle d'éclairage pondent toutes leurs œufs à l'intérieur d'une même plage horaire quotidienne d'une durée voisine de 8 heures.

Cette fonction synchronisatrice de la lumière n'est jamais strictement indispensable et peut être soit totalement supprimée (éclairage continu), soit remplie par des signaux d'autres natures (les Zeitgebers ou Synchroniseurs : sonore, thermique, nutritionnel, (Sauveur.,1996)

### **3.2. Les Voies de perception et de transmission de la lumière chez les oiseaux:**

Contrairement aux mammifères, la perception de l'information lumineuse, chez les oiseaux est beaucoup plus importante par voie transcrânienne que par voie oculaire. Ainsi, par exemple, l'obscurcissement du crâne par de l'encre de chine bloque la réponse sexuelle du moineau aux jours longs alors que la privation oculaire est sans effet. Chez la poule, la voie transcrânienne est peut-être même la seule existante; Ali et Cheng (1985) ont observé ainsi chez des poules génétiquement aveugles (homozygotes pour le gène récessif rc qui induit un non-développement des cônes et bâtonnets rétiniens) une intensité de ponte supérieure à celle des hétérozygotes Rc/rc présentant une vue normale.

La lumière transmise par voie intracrânienne est perçue grâce à un pigment photorécepteur (probablement la rhodopsine, selon Foster et Follett 1985) et ceci à la fois par l'hypothalamus lui-même et via la glande pinéale (et peut-être la glande de Harder) (Lewis et Perry., 1995). Il reste néanmoins possible que, si les yeux ne sont pas indispensables à la stimulation lumineuse de la reproduction, ils jouent cependant un rôle dans la fonction synchronisatrice des rythmes lumineux circadiens.

Durant les phases obscures, la glande pinéale produit, chez les oiseaux comme chez les mammifères, des quantités importantes de mélatonine. Cependant la pinéaléctomie ne semble modifier ni la

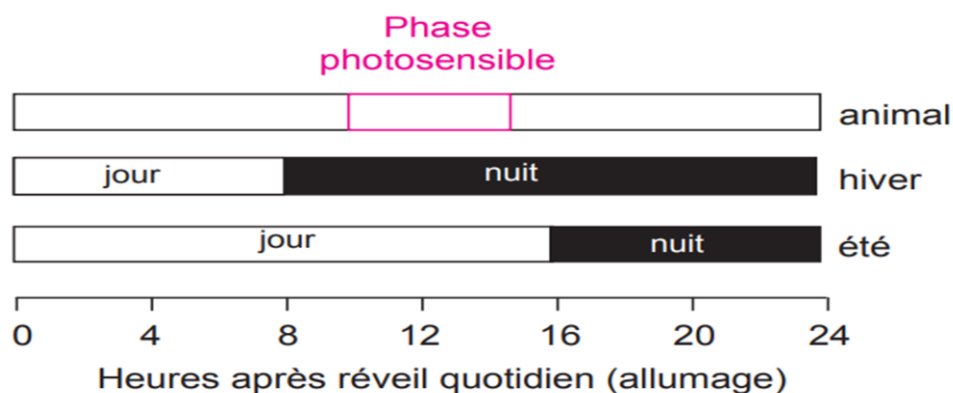
photosensibilité d'oiseaux sauvages, ni les heures d'oviposition chez des poules. Le rôle de la mélatonine est donc, chez ces espèces, loin d'être aussi important et aussi bien démontré que chez les mammifères. (Sauveur.,1996)

### 3.3. La perception de l'information périodique chez oiseaux :

Plusieurs hypothèses ont été émises entre les années 30 et 70 pour expliquer les réponses des oiseaux aux variations photopériodiques.

L'une des plus fécondes, dite « de coïncidence externe », suppose chez l'animal un rythme circadien de sensibilité à la lumière : l'ampleur de la réponse sexuelle est fonction de la durée de coïncidence entre la phase claire externe et la phase de photosensibilité interne. Cette phase de photosensibilité varie selon l'espèce et la latitude sous laquelle elle vit, souvent comprise entre 10 et 15 heures après le réveil chez les oiseaux des latitudes moyennes, elle se situe plus tôt dans la journée chez les oiseaux tropicaux et plus tard chez ceux vivants ou sous les latitudes les plus élevées (autour de 18 heures pour le lagopède des saules à 70° de la latitude nord). La zone d'origine d'une espèce est donc toujours importante à considérer, y compris chez les oiseaux domestiques.

A l'état naturel, beaucoup d'oiseaux montrent, au sein de leur cycle annuel de reproduction, une phase dite « photo-réfractaire », qui intervient après un certain temps d'exposition aux jours longs. Ceux-ci se révèlent alors inefficaces pour stimuler la reproduction, et l'exposition à des jours courts est indispensable pour rétablir la photosensibilité. Cette notion est moins évidente chez les espèces domestiques les plus sélectionnées, et notamment chez la poule dont la baisse de production d'œufs au cours du temps n'a peut-être aucune origine photo-réfractaire.



**Figure 1.5 :** Emplacement de la phase quotidienne de photosensibilité des oiseaux sous les latitudes moyennes. Les jours ne peuvent être stimulants en hiver car trop courts; ils le deviennent à partir du printemps. (Travel et al.,2010)

### **3.4. La notion de jour subjectif et cycle d'éclairement fractionné :**

Le fait que les oiseaux sont particulièrement sensibles à la lumière lors d'une certaine période d'exposition quotidienne. Dès lors que la phase claire du nycthémère est située entre 10 et 15 heures après l'allumage principal, l'animal semble « ignorer » la ou les période(s) sombre(s) qui précèdent et présente la même réponse sexuelle qu'avec le jour long correspondant. On désigne ainsi par jour subjectif la période pendant laquelle l'animal reste éveillé et qui recouvre à la fois des périodes claires et sombres. Cette notion est illustrée dans les travaux de Lewis *et al* 1992., relatives au déclenchement de la maturité sexuelle chez la caille et la cane de Barbarie. (Travel et al., 2010)

Au niveau central, la sécrétion de mélatonine n'augmente pas pendant les périodes sombres intermédiaires alors qu'elle le fait pendant la nuit principale. L'état d'activité des oiseaux est donc au moins aussi important que l'éclairement lui-même dans la synchronisation des phénomènes circadiens. (Travel et al.,2010)

Ce phénomène est totalement confirmé par les expériences de vigilance forcée réalisées avec des poules, dans lesquelles un bruit d'ambiance est introduit après l'extinction de la lumière : c'est le moment où cesse le bruit et où les poules s'endorment qui devient alors le point de départ des événements endocriniens aboutissant à l'ovulation.

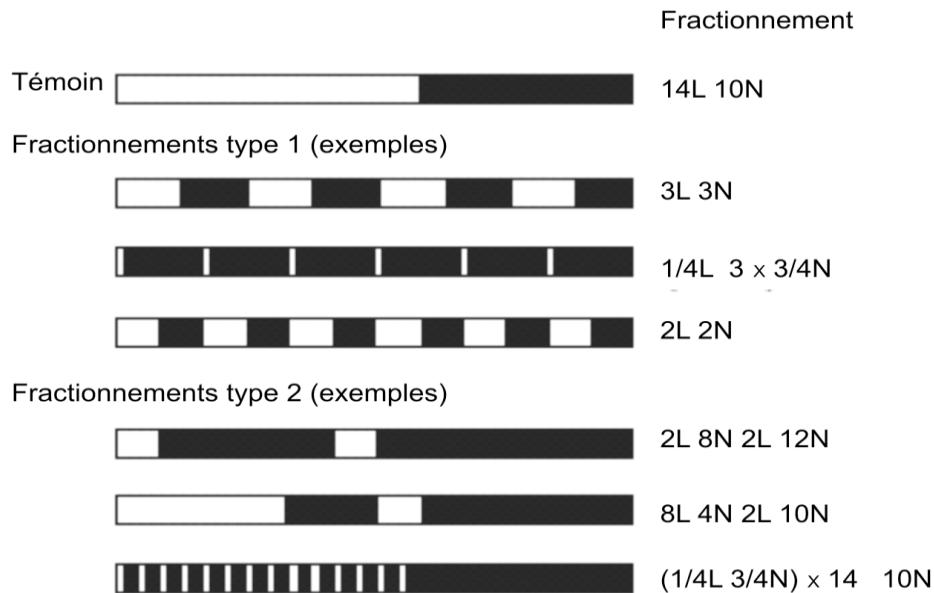
Enfin, la période quotidienne d'activité ne peut être allongée inconsidérément, quel que soit le type de jour subjectif utilisé. La poule, comme le moineau, choisit, lorsqu'elle en a la possibilité, des journées incluant au maximum 15 heures d'activité. Ce type de réponse est bien illustrée par les résultats de Mongin (1980) qui montrent qu'une modification de un quart d'heure du nycthémère fait basculer de 12 heures l'heure d'oviposition des œufs.

La démonstration de l'existence de jours subjectifs a trouvé à partir de la fin des années 70 de nombreuses applications visant soit à modifier les rythmes d'ovulation et les caractéristiques de l'œuf, soit à maîtriser simplement les dépenses d'électricité et d'aliment au sein des élevages avicoles.

Deux types de fractionnement sont à distinguer (figure 1.6) à savoir les fractionnements dits « symétriques » ou de type 1 (Sauveur 1988) sont constitués de séquences claires et obscures de courtes durées qui se répètent régulièrement à l'intérieur d'une période de 24 h. Il n'existe pas de nuit principale et les ovipositions des poules du troupeau sont désynchronisées sur 24 h et les fractionnements dits « dissymétriques » ou de type 2 dans lesquels subsiste une

nuit principale de 8 ou 10 heures permettant la synchronisation des ovipositions comme dans un programme classique.

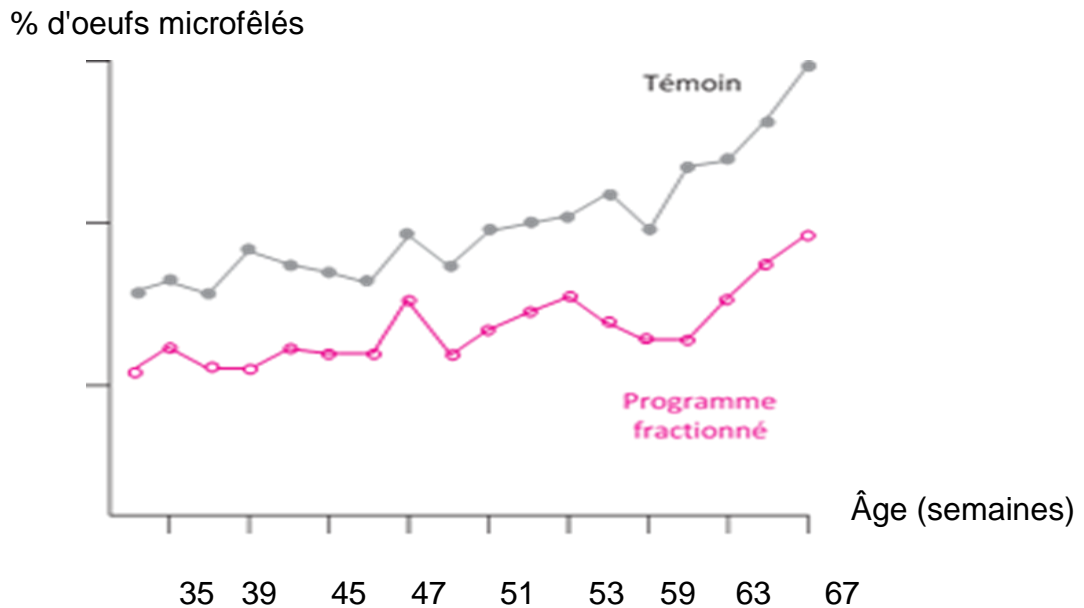
Ces programmes ne modifient ni l'intensité de ponte, ni le poids de l'œuf ou la solidité de coquille. Ils ont été développés pour rationner les poules. L'extinction située en début de nuit garde alors son rôle de signal circadien et les ovipositions restent synchronisées.



**Figure 1.6 :** Exemples de programmes d'éclairage fractionné pour poules pondeuses. Le type 1 est fractionné en blocs réguliers à effet désynchronisant, alors que dans le type 2, le maintien d'une nuit principale conserve la synchronisation des ovulations. Tous ces programmes s'inscrivent dans un nyctémère de 24 h ou un sous-multiple. (Travel et al.,2010)

Les programmes fractionnés symétriques (type 1) donnent les mêmes effets physiologiques que les nyctémères longs puisqu'ils placent les poules dans une situation de « libre cours » et aboutissent à une désynchronisation des ovulations à savoir une légère diminution de l'intensité de ponte s'ils sont appliqués en début de période de reproduction ; une augmentation du poids de l'œuf produite et un accroissement important du dépôt de coquille, particulièrement intéressant en fin de ponte (figure 1.7).

La réponse des poules à ces programmes dépend cependant de la qualité de l'isolation phonique et lumineuse du bâtiment. L'extinction située en début de nuit garde alors son rôle de signal pour améliorer la qualité des coquilles de leurs œufs.



**Figure 1.7 :** Réduction de la fréquence des œufs cassés et micro-fêlés par utilisation d'un programme d'éclairage fractionné symétrique de type 1 (Sauveur .,1988)

Les programmes fractionnés asymétriques (de type2), contrairement aux précédents, ne modifient en général ni l'intensité de ponte, ni le poids de l'œuf ou la solidité de la coquille. Ils peuvent cependant présenter des avantages pratiques parce qu'ils permettent un rationnement alimentaire précise des économies importantes d'électricité .

L'un des plus connus est le programme dit « Biomittent » (marque déposée de Ralston-Purina) dans le quel chaque heure, sauf la dernière, d'un jour subjectif de 16 heures est divisée en 15 minutes de lumière et 45 minutes d'obscurité. Il n'est souvent appliqué qu'après 36 semaines d'âge, bien que Morris *et al* (1990) parlent d'une utilisation possible dès 22 semaines si l'on introduit un rythme horaire intermédiaire de 30 minutes de lumière / 30 minutes d'obscurité, pendant 2semaines.

Lewis et al (1992) (tableau 1), montre que les programmes d'éclairage fractionné tendent à accroître la viabilité des poules. Ils n'induisent par ailleurs pas de lésions oculaires et tendent à diminuer la fréquence des tics ainsi que les répercussions physiologiques de chocs thermiques. Selon ces mêmes auteurs, aucun argument ne semble donc pouvoir être retenu pour imposer, comme certains le demandent au nom du bien-être de l'animal, un minimum de 8 heures continues de lumière par jour.

**Tableau 1** : Mortalité (%) de poules pondeuses soumiss à un éclairage normal ou « fractionné » (revue de Lewis et al 1992, d'après 36 expériences conduites de 1978 à 1988).

Type de fractionnement lumineux (et nombre d'expériences)	Mortalité (%)		signification
	Lot témoin	Lot expérimentation	
Symétrique (type 1)(16)	5,8 ± 1,8	4,8 ± 1,3	ns
Asymétrique (type 2)(14)	8,5 ± 2,1	F,F ± 2,2	ns
Biomittent (type 2) (6)	6,1 ± 1,3	4,2 ± 0,9	P < 0,10
Tota1 (36)	6,9 ± 1,1	5,8 ± 1,0	P < 0,05

Cœnen et al (1988) notent cependant que, avec le régime Biomittent, les poules n'utilisent pas les périodes sombres du « jour » pour un repos total (plutôt pour une inaction passive) et sont par ailleurs plus agitées pendant la nuit.

A noté que le comité permanent sur la protection animale du Conseil de l'Europe(1994) a émis un projet de recommandation visant à imposer des rythmes d'éclairage toujours centrés sur 24 heures et comportant une nuit ininterrompue voisine de 8 heures.

### 3.5. L'impact de l'intensité lumineuse sur la reproduction des oiseaux :

Dans la mesure où la transmission de l'information lumineuse est principalement transcôrânienne, on pourrait supposer qu'une intensité lumineuse assez élevée est requise pour induire la réponse photo-sexuelle des oiseaux. Cette supposition est inexacte dans la mesure où les récepteurs intracrâniens présentent une sensibilité très élevée, ceci signifie que, en élevage, l'intensité lumineuse pendant les phases dites nocturnes doit être strictement limitée (pas plus de 0,4 lux) si l'on veut être certain de l'effet d'un programme d'éclairage puisque chez la poule adulte, la production d'œufs est accrue lorsque l'intensité lumineuse croit de 0,1 à 5 ou 7 lux mais ne varie plus pour des intensités plus élevées.

Le choix de l'intensité lumineuse appliquée aux poules adultes est donc plutôt en fonction de critères pratiques dans la mesure où il faut s'assurer que cette intensité ne diminue pas entre le bâtiment d'élevage des poulettes et

celui des poules adultes, de façon à faciliter le repérage de ce nouvel environnement par les animaux et qu'elle soit sensiblement la même quel que soit l'étage de batterie, ce qui conduit à éclairer plus fortement les étages supérieurs.

Enfin les intensités lumineuses élevées tendent à accroître l'activité des poules et leurs dépenses énergétiques (Boshouwers et Nicaise 1987). De ce point de vue, des intensités maximales de 15 lux semblent recommandables. (Réf)

### **3.6. Rôles de la longueur d'onde et de la nature de la lumière sur la reproduction des oiseaux :**

S'il paraît assez bien établi que la lumière bleue est peu active à la fois sur les récepteurs oculaires et hypothalamiques des oiseaux, les réponses aux longueurs d'onde supérieures sont plus complexes. Les photons de longueur d'onde élevée (dans le rouge, > 700 nm) ont un pouvoir de pénétration transcrânienne 1000 fois plus élevé que ceux des longueurs d'onde courtes (400 nm) et exercent donc, dans les conditions usuelles, un pouvoir stimulant plus élevé. Cependant, lorsque le rayonnement est porté au contact direct de l'hypothalamus, la lumière verte (500 nm) se révèle plus stimulante que la rouge (650 nm) chez la caille (Foster et Follett 1985). Ceci confirme des travaux plus anciens de Benoît sur le canard qui démontraient déjà que, aux intensités très faibles (0,015 lux) seules les radiations rouges étaient efficaces par voie transcrânienne, mais que si l'intensité augmentait suffisamment, les rayonnements jaune puis vert le devenaient également.

La nature du rayonnement lumineux utilisé (fluorescence vs incandescence) a peut-être plus d'importance qu'on ne le pense généralement. Ceci peut être évidemment lié au spectre d'émission de la source considérée mais également au fait que la poule possède un pouvoir de séparation des éclairs lumineux deux fois plus élevé que l'homme (105 Hz au lieu de 50-60 Hz) et perçoit donc vraisemblablement la lumière directe de tubes fluorescents entraînés par un courant alternatif de 50 Hz comme un scintillement (Nubœret al., 1992). Cette perception n'est pas une cause de perte de bien-être comme l'ont montré Widowski et al (1992) : des poules qui ont le choix entre les deux types d'éclairage passent plus de temps sous éclairage fluorescent. Sauveur et Rousselot-Pailley (1984,) ont montré que chez l'oie, l'éclairage fluorescent permet, sans modification de l'intensité lumineuse, de meilleures performances de reproduction que les lampes à incandescence.

#### **4. La relation entre photopériode et production des œufs : aspects pratiques :**

##### **4.1. Maitrise de la maturité sexuelle :**

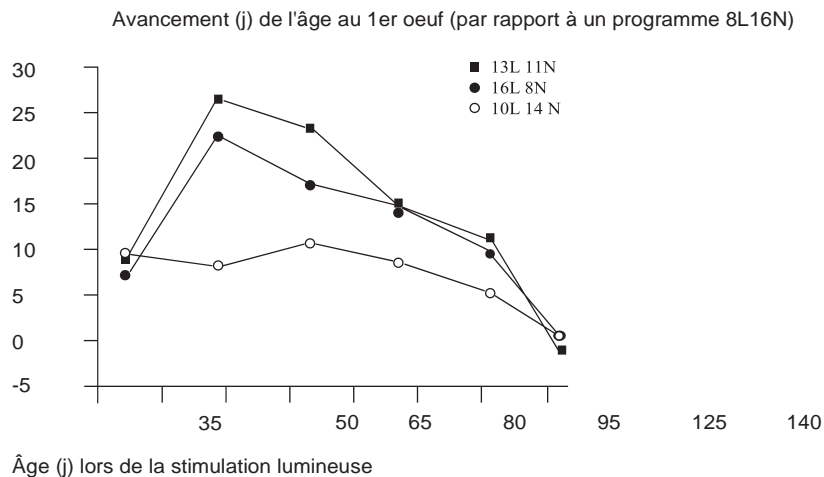
Une maturité sexuelle trop précoce induit, chez les oiseaux domestiques, la ponte d'œufs trop petits, difficilement incubables, une plus grande fragilité des coquilles (y compris enfin de ponte), des troubles de l'oviposition tels que le prolapsus de l'oviducte et l'apparition de doubles ovulations (œuf à double jaunes). L'âge à l'entrée en ponte des femelles fait l'objet d'un contrôle strict.

La photopériode reçue pendant la phase de croissance module cette maturité sexuelle mais n'en est pas une condition sine qua non. Chez la poule, l'effet est limité à une différence extrême de 5 semaines : sont précoces les animaux élevés en jours croissants (nés l'hiver) et tardifs, ceux élevés en jours décroissants (nés l'été). La règle d'or est donc de n'appliquer une photopériode croissante qu'au moment où l'on désire stimuler réellement l'animal.

Les autres points majeurs à retenir, chez la poule, c'est la variation de photopériode qui est active plus que la valeur absolue de celle-ci; cependant, toute variation entre 8 et 14 heures de lumière/jour est beaucoup plus efficace qu'en dehors de cette plage ainsi la sensibilité de la poule à un même accroissement de photopériode varie avec l'âge, est quasiment nulle avant 8-10 semaines et maximale à partir de 13-14 semaines. Aussi une stimulation de plus 3 heures à 17 semaines, n'avance l'âge du premier œuf que de 7 jours alors qu'une diminution de 3 heures retarde la maturité de 20 jours (Lewis et Perry 1995) de ce fait une augmentation de 3 à 4 heures de lumière/jour est nécessaire et suffisante pour induire la stimulation sexuelle. (Figure 1.8). (Travel, 2010)

Si une photopériode constante est utilisée (cas rare) l'effet stimulant maximum est obtenu avec une durée de 10 à 12 heures de lumière par jour.

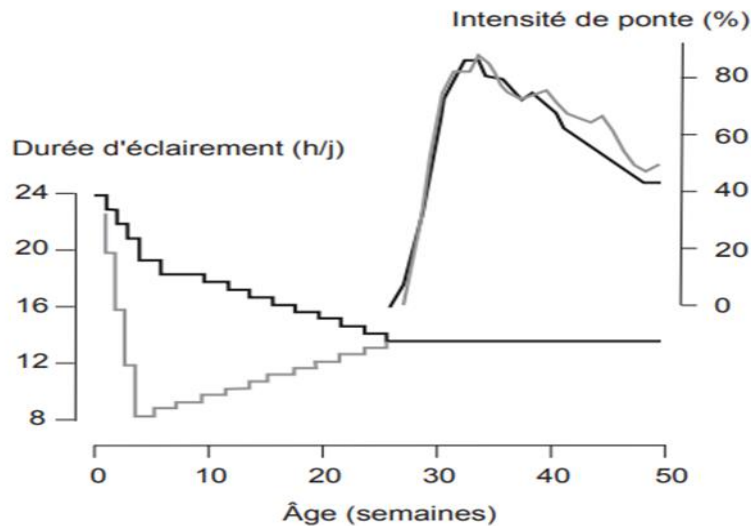
Des jours plus longs (> 14 heures) tendent à retarder légèrement l'entrée en ponte.



**Figure 1.8:** Avances de maturité sexuelle induites chez la poule par des augmentations de photopériode de 2, 5 ou 8 h appliquées à partir d'un jour court de 8 h à différents âges entre 6 et 20 semaines ( Lewis et al .,1992).

Des travaux assez récents tendent à montrer que la réponse photo-sexuelle de la poule dépendrait de son état d'engraissement; ainsi chez des poules reproductrices naines, Dunn et al (1990), ont pu avancer l'âge minimal de réponse à une même stimulation lumineuse de 15 à 7 semaines en supplémentant le régime avec de l'huile de maïs .Dans les conditions pratiques, le niveau d'alimentation n'est pas un moyen efficace pour maîtriser l'âge à maturité sexuelle chez la poule.

En revanche chez la cane de Barbarie où le seul niveau alimentaire avec un éclairage donné, peut expliquer une différence d'âge à l'entrée en ponte aussi élevée que 6 semaines (Sauveur., 1990). Chez cette même espèce, la variation de précocité due à la seule photopériode peut atteindre 10 semaines ; une cane est précoce dès lors qu'elle reçoit 12 heures de lumière par jour ou plus, même sous forme de jours décroissants de 24 à 14 heures depuis sa naissance (figure1.9)(,Sauveur et de Carville .,1990).Un tel programme aurait entraîné chez la poule une réponse sensiblement différente, très probablement un retard de maturité.



**Figure 1.9 :** Réponse identique de précocité sexuelle à des durées d'éclairement croissant de 8 à 14 h/j, ou décroissant de 24 à 14 h/j, chez la cane de Barbarie (Sauveur et de Carville., 1990).

#### 4.2. Photopériode et production de l'œuf :

Pour certaines latitudes, des poules non sélectionnées exposées à la lumière naturelle cessent de pondre pendant l'hiver. L'application hivernale d'un complément de lumière permettant de freiner cette chute de production a certainement été l'une des « révolutions avicoles » les plus importantes, commencées à la fin du XIXe siècle et généralisée après les années 1940.

Cet effet bénéfique de la lumière est dû davantage à la suppression de la décroissance de la durée du jour qu'à un véritable besoin de jours longs en tant que tels. Tous les essais correctement menés ne montrent pas d'effet d'augmentation de la ponte lorsque la durée du jour est accrue de 14 à 16, voire 18 heures. Ceci, conduit aujourd'hui à maintenir le plus souvent à 15 heures la photopériode en phase de ponte.

Les poules pondeuses sélectionnées paraissent d'ailleurs être beaucoup moins sensibles que leurs ancêtres d'il y a 50 ans à la décroissance de la durée du jour pendant la phase de ponte. Des réductions drastiques, jusqu'à des valeurs aussi faibles que 4 ou 6 heures de lumière par jour, n'entraînent nullement un arrêt de ponte (Hagen et Williams 1988 communication personnelle, (Lewis et Perry., 1995) ce qui traduit sans doute une perte progressive de la photosensibilité des animaux soumis à une sélection très intense sur l'intensité de ponte.

## **CHAPITRE II :GESTION ET MANAGEMENT DES ELEVAGES DES REPRODUCTEURS PONTE**

### **1. Période d'élevage :**

#### **1.1- Avant l'arrivée des poussins :**

Pour assurer un bon démarrage, le bâtiment devra être préparé 2jours avant l'arrivée des poussins. (anonyme 6, 2015).

- Etaler la litière 0 base de paille ou de copeaux de bois sachant que la quantité a mettre en place varie de 4 à 5 kg par m<sup>2</sup> sur une épaisseur de 5 à 8 cm pour un démarrage en été et au printemps et 8 à 10 cm pour un démarrage en automne et en hiver (anonyme 6, 2015).
- Vérifier le bon fonctionnement des installations avant l'arrivée des poussins.
- Réchauffer le bâtiment a temps. En été commencez à chauffer au moins 24 heure et en hiver 48 heures avant l'arrivée des poussins.
- Distribuer l'aliment et l'eau.
- Dans le cas d'un élevage en cage, ajuster la hauteur du plancher de la cage ainsi que les grilles des mangeoires selon les instructions du constructeur. (anonyme 3, 2015).

#### **1.2- A l'arrivée des poussins :**

Au premier lieu, il faut décharger d'abord tous les cartons contenant les poussins, ensuite les repartir, aussi de contrôler le bon fonctionnement des équipements, ainsi que la température, directement après avoir placé les poussins. Ensuite, placez les males sous des couveuses séparées (au plus 400 poussins par couveuse), par ailleurs, il est indispensable d'assuré une température confortable pendant les 2 a 3 jours pour le male (1 à 3C) de plus que les femelle.

Les males doivent être mélangés aux femelles afin d'assurer une adaptation sociale rapide et réduire ainsi le risque de stress lorsque les males sont introduits a un âge plus avancé.

Un abreuvoir démarrage pour 100 poussins doit être mis à la disposition en complément des abreuvoirs automatiques. Ces abreuvoirs doivent être utilisés pour la période initiale des 10 à 14 premiers jours et seront utiles aussi pour administrer la première vaccination par l'eau de boisson.

Le comportement des poussins constitue le meilleur indicateur de leur bien-être, c'est pour cela, une vérification de ces derniers après quelque heures est recommandable. Par ailleurs, la répartition uniforme des poussins et leurs déplacement a leurs gré, confirme que la température et la ventilation sont correcte, en revanche si les poussins regroupent ou évitent certains endroit de la poussinière ; ça nous infirme que soit la température est trop basse, soit il Ya un courant d'air, mais dans le cas où elle est trop élevée, les poussins gisent sur le sol avec leurs ailes déployées.

### **1.3- Gestion de la période d'élevage :**

#### **1- période de démarrage :**

L'objectif est d'assurer une forte croissance depuis le premier jour d'âge jusqu'à 7 jours afin d'atteindre le poids corporel cible vers le 14<sup>ème</sup> jour ; et s'assurer que ce poids devra maintenu selon une courbe de croissance moyenne jusqu'à 28 jours d'âge. (anonyme, 2006).

#### **1.1 - La Lumière :**

Il était souvent recommandé d'attribuer une durée de 24 heures de lumière pendant 2 à 3 jours afin que les poussins aient le temps nécessaire de trouver l'aliment et l'eau. Cependant il est reconnu qu'avant l'arrivée en bâtiment d'élevage, les poussins d'un jour brisent des stress multiples au couvoir et au transport.

Lohman tierzucht, conseille donc une période de repos à l'arrivée, puis de démarrer avec 4 heures de lumière et 2heures de repos (obscurité).

Ce programme peut s'expliquer entre 7 et 10 jours après la mise en place. Ensuite on reprot le programme lumineux classique.

#### **1.2 - L'alimentation :**

L'alimentation apporte à l'animal les matériaux nécessaires à sa structure et a son fonctionnement permettant le renouvellement de la matière vivante et l'activité des tissus, en apportant les matériaux et en permettant la production de l'énergie, par ses principes immédiats (les bouyries.G, 1956).

Une formule d'aliment démarrage poussin (starter) : cette formule à une concentration élevée en élément nutritifs, à base de matières premières d'excellente qualité, elle est utilisée pendant les trois premières semaines jusqu'à ce que les poussins atteignent leur poids théorique.

### **1.3 - L'eau :**

L'eau sert de support de distribution de nombreuses substances, en plus d'être le premier aliment des volailles. (vienot ; 2004).

Pendant toute la période d'élevage, les poussins et poulets doivent bénéficier d'une eau potable.

### **1.4- L'abreuvement :**

L'essentiel est de favoriser la consommation d'eau : il faut donc un nombre suffisant de point d'abreuvement, avec un bon débit. L'eau doit être la plus fraîche possible, il est ainsi conseillé de purger régulièrement les lignes d'eau. ( Guérin ; 2011).

Les abreuvoirs doivent avoir des positions stratégique, pour faire en sorte que les poussins ne se déplacent pas plus d'un mètre pour accéder à l'eau durant les 24 premières heures, les abreuvoirs de démarrage seront remplacés progressivement à partir de 3 à 4 jours (anonyme, 2006).

### **1.5- Température :**

La température de l'air ambiant est le facteur quia la plus grande incidence sur les conditions de vie des volailles, ainsi sur leurs performances, en conséquence, le plus sensibles à la température inadapté, sont les jeunes animaux, ceci est lié ; d'une part, à leurs difficulté à assurer leur thermorégulation les premiers semaines de vie. D'autre part, au fait que la surface corporelle de l'animal en contact avec l'air est proportionnellement a son poids, plus grande chez le poussin que chez l'adulte (I.T.A.V.I, 1997).

### **1.6-La densité :**

Au-delà du nombre de sujets au m<sup>2</sup>, c'est le poids d'animaux qu'il faut prendre en compte, car c'est lui qui déterminera la quantité de déjections sur la litière et le dégagement de vapeur d'eau et de co<sub>2</sub>. (Guérin ; 2011).

La densité optimale, dépend de la nature de l'élevage et des lois en vigueur. En règle générale on peut compter 6-8 oiseaux/ m<sup>2</sup>.

## **2. La période de croissance :**

### **2.1. La lumière :**

Les volailles femelles sont très sensibles à la durée d'éclairement et surtout à sa variation. Pendant la phase de croissance, la durée d'éclairement qui est appliquée à la poulette est faible et ne doit pas augmenter afin d'éviter une maturité sexuelle trop précoce, qui compromettrait toute sa carrière.

Trois semaines avant la date souhaitée d'entrée en ponte, la durée et l'intensité d'éclairement sont brusquement augmentées pour stimuler les poulettes.

### **2.2. L'alimentation :**

Le programme d'alimentation conseillé pour la période de croissance comprend trois formules différentes :

- ❖ Un aliment complet poussin, d'une valeur énergétique de 11.4 MJ/KG jusqu'à l'âge de 8 semaines.
- ❖ Un aliment complet poulette ; dont la concentration en éléments nutritifs est moins importante et la teneur en fibres entre 4-5 % pour développer la capacité d'ingestion.
- ❖ Un aliment pré-ponte; qui assure une meilleure homogénéité et une maturité sexuelle régulière de part sa forte teneur en protéine et en acides aminés, il permet aussi aux animaux en retard de croissance de se rattraper, de plus il garantit un taux de calcium plus élevé que l'aliment poulette et prépare la future pondeuse à la période de ponte. En dernier il assure un poids d'œuf correct et compatible avec la phase de production, par sa faible teneur en acide linoléique.

### **2.3. Contrôle de poids et l'homogénéité :**

Le contrôle du développement corporel des reproducteurs durant la phase d'élevage, est pour but d'assurer un maximum de performance de reproduction, atteindre, et maintenir le poids corporel par âge cible et une bonne uniformité du lot. Les poussins doivent être pesés le même jour chaque semaine et au même moment de la journée, pour obtenir une représentation réelle de la croissance et du développement du lot grâce à un échantillonnage correct.

### **3. La vaccination :**

La vaccination constitue une mesure préventive importante dans la lutte contre les maladies. Les différentes situations épidémiologiques nécessitent des programmes de vaccinations adaptés, il convient donc de suivre les recommandations des vétérinaires locaux compétents ou des services vétérinaires spécialisés.

#### **1- Les types de vaccination :**

- Vaccins vivants : sous forme d'aérosol, dans l'eau de boisson, en ponction dans l'aile, en injection in ovo en instillation oculaire.
- Vaccins inactivés : ils induisent une réponse immunitaire élevée et de longue durée et suscitent la production d'anticorps chez la progéniture.
- Vaccins recombinants : uniquement par injection ; ils sont surtout utilisés sur les poulets de chair et notamment le vaccin contre la maladie de Gumboro. (Maud Lafon, 2009).

#### **2. Conduite d'élevage en période de production :**

La phase de production s'étale de la maturité sexuelle jusqu'à la réforme, la durée de cette phase varie en fonction de la date d'entrée en ponte, et de la souche.

Les reproductrices présentent un pic de ponte moins élevé que les poules pondeuses, cette différence est liée à leur potentiel génétique orienté vers l'obtention d'un meilleur croit possible sur le produit final. Le nombre d'œuf pondus par une reproductrice jusqu'à la réforme (64 semaines) varie entre 160 à 170 œufs à couver contre 220 œufs par poule départ chez les poules pondeuse (Larbier et Leclercq, 1992).

##### **1. Condition d'ambiance :**

###### **1.1-Lumière :**

La lumière exerce sur la fonction sexuelle de la plupart des oiseaux une double action :

- Elle stimule la fonction sexuelle et permet la mise en place du cycle reproducteur (réponse photopériodique).
- Elle permet, par le biais des alternances jour nuit, de synchroniser les animaux entre eux. L'application d'un programme lumineux pendant les phases d'élevages et de production permet de maîtriser l'âge d'apparition de la maturité sexuelle des mâles, et des femelles.

Cette maîtrise est nécessaire à l'obtention d'un nombre optimale d'œufs à couvrir de bon calibre et fertiles, les conséquences d'une entrée en ponte trop précoce sont souvent plus préjudiciable qu'un léger retard (Guide Hubbard F15, 2009).

Les programmes lumineux appliqués aux volailles, ont e nombreuse incidence sur l'élevage des reproducteurs. Ils agissent en particulier sur le poids, la solidité de la coquille voir sur les troubles locomoteurs chez les oiseaux en croissance. (Sauveur et Picard, 1990).

L'intensité est de 30lux après 20semaines, la durée d'éclairage ne sera jamais augmenté pendant la période d'élevage et ne sera jamais réduite durant la ponte (Belaid.et Bounhi ; 2014).

Néanmoins, la production d'œufs augmente lorsque l'intensité lumineuse croit entre 0.1 et 5 à 7 lux. (Sauveur, 1988).

## **1.2- Température :**

La zone de neutralité thermique des poussins été très étroite, elle est comprise entre 30 et 33°C. En dessous d'une température de 31°C le poussin est incapable de maintenir sa température corporelle, en raison de la faible efficacité de leur mécanisme de thermorégulation et de l'absence des plumes. La reproductrice est relativement plus sensible à la chaleur qu'au froid (Vander.H, 1996), donc la température idéale varie entre 18 et 22°C. (Le menec, 1987).

Certains études, ont trouvés que une température supérieure a 23°C, entraine une réduction de l'ingéré énergétique et par conséquent, celle des performances de ponte (Le menec, 1980, Poirel, 1983). Au-dela d'une température de 32 °C, la solidité de la coquille est affectée, du fait de la réduction d'ingestion d'aliment, y compris le calcium (Picard et Sauveur, 1990). A des températures plus élevée, des mortalités liées à des arrêts cardiaques (Born, 1998).

### **1.3- Hygrométries :**

D'après plusieurs recherches, l'humidité a une action indirecte sur le poulet ; il se trouve que, une humidité élevée au-delà de 70 A 75%, favorise l'apparition des maladies respiratoires qui se répercutent sur la production. Tandis que lorsque l'ambiance est sèche, la litière est sèche ce qui prouve l'apparition des maladies respiratoires liées à des densités élevées en poussière dans le bâtiment. (Spinu et al, 2003).

### **1.4-Ventilation :**

Les principaux contaminants de l'air du bâtiment sont la poussière, l'ammoniac, le dioxyde de carbone, et l'excès de vapeur d'eau. Lorsque leur niveau est élevé, ils affectent le tractus respiratoire des poulets, et diminuent les performances en générale. Néanmoins, une exposition continue à l'air contaminé et à l'humidité déclenche des maladies respiratoires. (An Aviagen Brand, 2010).

L'ammoniac agit sur le centre nerveux, responsable de l'appétit, restreint la consommation de l'aliment accompagné d'une réduction e l'intensité de ponte, il a une action direct sur l'œuf, en provoquant une dégradation de la qualité interne suite à une élévation du PH. (Sauveur, 1988).

Durant les premières semaines de vie des poussins, il faut maintenir les oiseaux dans une chaleur suffisante, mais au fur et à mesure qu'ils croissent, l'objectif principal est de les maintenir plutôt au frais. En conséquence, le but de La ventilation est, d'éliminer l'excès de chaleur et d'humidité, apporté de l'oxygène, autrement dit un air de bonne qualité, tout en éliminant les gaz nocifs. (An Aviagen Brand, 2010).

### **1.5- Densité :**

La densité varie en fonction : des conditions climatiques, de poulailler et de la surface occupée par les animaux, par contre, sa diminution dépend, de l'âge, de poids et de stade d'élevage des animaux (Castello, 1999.).

## **1 - Conduite des femelles :**

Les techniques de conduite relatives au démarrage et à la croissance de la poulette futur reproductrice sont identiques à cette appliquées aux poulettes future pondeuses. La différence réside dans l'âge de l'entrée en ponte, laquelle est retardée chez la reproductrice de 4 à 5 semaines par rapport à la pondeuse dans le but d'obtenir des œufs ayant un calibre satisfaisant puisque ce caractère

est corrélé positivement au poids du poussin.

## **2 - Maturation sexuelle :**

La poule atteint l'âge adulte et pond (même en absence d'un coq), à partir de l'âge de 5 à 9 mois (selon les races).

Dans son aire d'origine, elle pond toute l'année, les saisons n'étant pas marquées, en revanche, dans les zones tempérées, elle cesse de pondre quand les jours raccourcissent (d'août à décembre) et recommence quand les jours se rallongent car l'hormone déclenchant l'ovulation n'est produite qu'après au moins 10 heures d'exposition de poule à la lumière (notion de photopériode). Chaque heure de variation de cette dernière entre la naissance et la maturité sexuelle d'une souche donnée entraîne une avance ou un retard de 1 à 6 jours selon qu'il s'agisse d'une variation croissante ou décroissante (Sauveur, 1996). La poule pond un œuf/ jour ou in tous les deux jours (moyenne un œuf tous les 26 heures).

Quant à sa fertilité, elle est maximale durant la 1<sup>ère</sup> année de ponte pour diminuer par la suite de 20-30% chaque année, jusqu'à épuisement des ovocytes (ménopause, vers 7-9 ans).

Une fois que le taux de progestérone augmente la poule se met à glousser et se déplume au niveau du bréchet, cependant elle couve ses œufs. En fin la maturité sexuelle est définie comme la date d'apparition du 1<sup>er</sup> œuf, pour cela les conditions d'élevage jouent un rôle très important dans le bon enchaînement des phénomènes. Toute fois une maturité sexuelle très précoce induit :

- . Un œuf de faible poids, difficile à incubé.
- . Une plus grande fragilité des coquilles.
- . Un problème de prolapsus (Sauveur, 1996).

Cependant la précocité est liée positivement au nombre d'œufs produits, mais la courbe de ponte va être altérée par la suite (Pele, 1982).

### **2.2 -Période de ponte :**

#### **2.2.1 -Début de ponte :**

Le début de ponte se situe entre 23 et 26 semaines, à 5-10% de ponte, il faut respecter les normes de température (18 °C) et les règles d'hygiène. Le

contrôle du poids et de l'homogénéité se fait de la même façon qu'en élevage, toutes les semaines pendant 32 semaines, et au moins toutes les 3 à 4 semaines ensuite.

### 2.2.2 -Pic de ponte :

Jusqu'aux premiers œufs, les quantités d'aliment distribuées doivent être adaptées aux objectifs de poids préconisées, afin d'éviter un engraissement excessif, dès que le lot atteint 10 % de ponte journalière, un dérationnement rapide est conseillé, pour assurer une bonne montée en ponte et une évolution rapide du calibre des œufs. Le pic est d'au moins 80% à l'âge de 27 à 30 semaines.

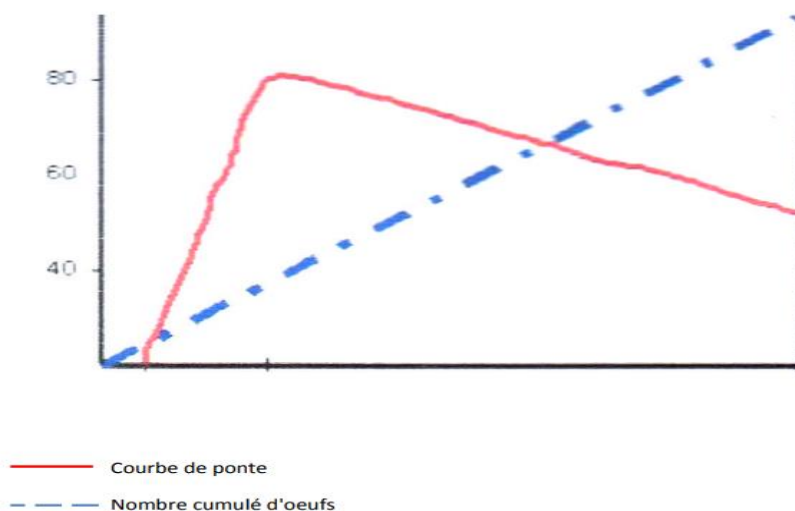
### 2.2.3 -Après le pic de ponte :

Une bonne gestion du poids des poules entre le pic de ponte et réforme maintient la ponte et donne des taux d'éclosion satisfaisants. La ration devra être diminuée dès la semaine suivant le pic de ponte.

L'intensité de ponte décroît linéairement pour atteindre 50 % à l'âge de 64 à 58 semaines. Au-delà, la fertilité diminue et la qualité du poussin décroît. La poule reproduction pond 160 à 180 œufs et donne 110 à 130 poussins (Guide Hubbard F15, 2009).

### 2.2.4 -Courbe de ponte :

Les performances de la poule reproductrice sont inférieures à celles enregistrées par la poule pondeuse.



**Figure 2.10** : Courbe de ponte et nombre cumulé d'œufs de poule reproductrice.

## **2.3 -Couvoir :**

La couvaison est un comportement parental qui se manifeste par l'incubation des œufs et les soins aux jeunes, elle intervient après la ponte pour un certain nombre d'œufs, elle apparait aussi dans les 3 à 4 semaines qui suivent le pic de ponte mais peut être rencontrée jusqu'à la 8<sup>ème</sup> semaines. Cependant en élevage intensif la plus part possèdent des couvoirs artificiels qui assurent le même comportement qui celui de la poule en milieu naturel.

### **2.3.1 -La couvaison naturelle :**

La poule couveuse est reconnue par un certain nombre de signes d'ordre comportemental, morphologique et hormonal.

Lorsque les animaux sont élevés au sol, les poules couveuse sont caractérisées par :

- ❖ La constriction du nid même si celui-ci est déjà en place, ainsi qu'une augmentation progressive de la fréquence des visites aux nids principalement la nuit, et la maintenance du nid, suivie d'une chute de poids vif.

En revanche, plusieurs modification morphologiques et anatomiques sont observée, qui concerne particulièrement ; la paroi abdominal, par un déplument, une régression de l'ovaire, ouverture de cloaque, qui devient plus sèche.

Toutefois, lors de la couvaison, les niveaux des hormones circulant, connaient des variations, parmi eux ; l'augmentation de la sécrétion de la prolactine, et du taux des corticostérones, la diminution de la secrétions ovariennes, et thyroïdienne.

#### **2.3.1.1 -Effet de la couvaison sur la ponte :**

Le phénomène de la couvaison s'accompagne souvent par une diminution de l'activité ovarienne qui entraine par la suite une diminution de ponte et se termine par un arrêt de ponte.

### **2.3.2 -La couvaison artificielle :**

Cette dernière reproduit les mêmes conditions d'ambiance que la poule procure pour ses œufs, mais comme tout est artificiel les œufs à couvrir doivent

être stocké et soumis à des conditions pour un résultat meilleur avant d'être incubé.

### **3 -Conduite des mâles :**

#### **3.1 -Âge de l'animal :**

La fertilité des coqs dépend de leur âge, les mâles peuvent féconder les œufs à partir de la 24<sup>ème</sup> semaine dans le cas d'une couche légère et de la 26<sup>ème</sup> semaine chez une souche lourde, cette aptitude diminue avec l'Age. En effet, l'effet de l'Age est très important sur la concentration des spermatozoïdes des éjaculats, celle-ci augmente de 4 à 6.5 milliards de spermatozoïdes/ml entre 24 à 36 semaines d'âge et reprend sa valeur initiale pendant les 26 semaines qui suivent (Saeid et de reviers, 1981).

**Tableau 2 :** pourcentage d'œufs fécondés en fonction de l'âge du coq en année.

<b>Age du coq (année)</b>	<b>% d'œufs fécondés</b>
1	85
2	65
3	52
4	37

#### **3.2 -Fréquence de cochage :**

Avant de s'accoupler le coq réalise une grande parade nuptiale, plus la poule s'accroupit et accepte le mâle qui lui monte dessus, le coq qui cochant souvent donne des éjaculats peu fournis en spermatozoïdes, c'est ainsi que leur qualité conditionne en grande partie leur conservation chez la poule (Saveur, 1988). Le nombre de cochages ne semble pas avoir un effet sur la fertilité des œufs, puisqu'un seul cochage est suffisant pour féconder 8 à 9 œufs (Florsh, 1985), ce phénomène s'explique par l'existence chez la poule d'une glande tubulaire spécialisée au niveau de l'utérus qui est assimilée à un nid spermatique et qui fait fonction de chambre de conservation chez la poule (Sauveur, 1988).

#### **3.3 -Conduite alimentaire**

L'influence du taux protéique de l'aliment sur le poids testiculaire total et le nombre de cellules de Sertoli chez le coq a été mise en évidence par plusieurs

auteurs. Ces deux paramètres sont plus élevés lorsque l'apport en matières azotées est de 11 à 13%.

Une déficience minérale et vitaminée peut conduire à la déformation des pattes en 0 ou en x ou encore des doigts sévies vers l'extérieur, ce qui entraîne des difficultés de cochage et par conséquent une diminution d'éjaculats et donc des spermatozoïdes (Florsch 1985 ; Beamont 2004).

### **3.4 -Triage :**

Durant toute sa vie productive le mâle subit 3 tries : le 1<sup>er</sup> à l'Age de 6 semaine, le second à 18 semaines d'âge tandis que le 3<sup>ème</sup> est effectué juste avant la mise à la reproduction, soit 22- 24 semaines afin d'éliminer les coqs présentant un développement sexuel trop tardif et qui sont reconnaissable par les signes suivant ; crête faiblement développée et penchée, barbillons asymétriques, et l'absence d'ergot en dernier.

### **3.5 -Exercice :**

La solidité des pattes des coqs est importante, car elle permet une grande longévité et une meilleure activité sexuelle. Ceci impose d'encourager l'exercice des mâles, ainsi, la distribution des grains de céréales (orge, maïs, avoine dans litière fourniront un bon moyen d'exercice et permettent également une bonne aération de la litière, les dose recommandées sont de l'ordre de 4à5 grammes par jour et par sujet ; à distribuer de préférence les jours de non alimentation.

## **4. Normes nutritionnelles :**

La productivité des poules est souvent conditionnée par l'alimentation. En effet, plusieurs auteurs ; Le Turdu, 1981 et Leclerq, 1971, précisent que l'alimentation des reproductrices joue un rôle primordial sur les performances zootechniques.

Cependant l'objectif requis n'est pas d'obtenir une croissance maximale chez les reproductrices mais au contraire de limiter celle-ci à un âge précoce (Seadeleer, 1979). Pour ce faire, il est recommandé d'employer une restriction quantitative du régime sans engraissement, ce qui affecte la production ultérieure d'œufs d'où l'intérêt du rationnement.

Ce dernier a pour but d'amener en ponte des animaux avec une composition corporelle correcte et par conséquent d'améliorer la productivité (Isa, 2005).

#### **4.1- Les besoins énergétiques :**

##### **4.1.1- Chez la poule :**

L'aliment distribué à la poule pondeuse doit apporter tous les nutriments en quantité suffisante pour satisfaire à la fois ses d'entretien et les besoins de productions d'œufs, pour éviter une augmentation trop importante du poids de l'œuf, un niveau énergétique compris entre 2700 et 2750 Kcl est l'idéale. Toutefois, les poules disposant d'un aliment à forte teneur énergétique ont à surconsommer l'énergie et augmenter le poids vif.

Dans la pratique, une concentration énergétique comprise entre 2700 et 2900 Kcl d'énergie métabolisable par kg est préconisée selon le cout des matières premières, le même auteur confirme que le rationnement est réputé bénéfique, par rapport à l'alimentation ad libitum. (Jez.C, 2009).

##### **4.1.2- Chez le coq :**

A l'âge adulte, les coqs reproducteurs sont élevés avec les femelles ou séparément selon le type de la reproduction (naturelle ou artificielle), dans tous les cas, les besoins nutritionnels des coqs se limiteront à l'entretien tandis que pour les femelles il faut ajouter les besoins de ponte. Ces considérations conduisent à envisager pour chaque sexe une alimentation particulière plus adaptée aux besoins, en tout, quel que soit le mode de reproduction, l'aliment distribué aux coqs adultes peut apporter entre 2700 et 2900 kcl/kg (Jezc, 1988).

#### **4.2- Les besoins protéique :**

Les besoins en acide aminés dépendent pour une large part de l'Age.

##### **4.2.1- Chez la poule :**

Le teneur en acides aminés des aliments dépend de la masse d'œufs produits, de la consommation journalière, et de l'efficacité alimentaire, le maintien du poids vif des pondeuse, quel qu'il soit, n'existe, effet que de 2 à 4g de protéine par jour, alors que la formation de l'œuf en nécessite 10 à 12g au pic de ponte, à la fin, une déficience en acide aminés a une influence sur le cout de production et sur la teneur en matière sèches du blanc et donc sur la qualité du poussin (DSV.,

2006).

#### **4.2.2- Chez le coq :**

Pour le coq, un aliment d'entretien renfermant 11 à 12% de protéines brutes parait satisfaisant pour assurer un développement testiculaire normal et une production spermatique forte et de bonne qualité, un apport alimentaire excessif e protéines affecte les performances de production du coq en diminuant la fertilité (DSV., 2006).

#### **4.3- Les besoins en minéraux :**

##### **4.3.1- Chez la poule :**

La teneur en calcium dans l'aliment doit être au moins égal à 3.5% pour obtenir des coquilles solides, en fin de ponte, lorsque la solidité de la coquille tend à diminuer, la distribution du calcium sera à volonté sous forme de coquille d'huitres ou de granulé de carbonate de calcium.

Le besoin en phosphore assimilable de la poule pondeuse est relativement faible, un apport entre 0.3 et 0.35 % est préconisé sans l'aliment prenant une large marge de sécurité de l'aliment, sur le même contexte, l'apport de chlore doit être limité à 0.15% de l'aliment correspondant à 0.30% de chlorure de sodium, en revanche le besoin de ce dernier est estimé a 0.15g/jour.

##### **4.3.2- Chez le coq :**

En particulier les teneurs en calcium et en phosphore assimilable ne devraient pas dépasser 0.8 et 0.35 respectivement, en fécondation naturelle, l'aliment des poules ne doit pas être accessible aux coqs et vice versa.

#### **4.4- Les besoin en vitamines :**

Addition recommandé de vitamines et oligo-élément pout les reproductrices chaires.

<b>LES VITAMINES</b>	
Vitamine A (UI)	10000
VitamineD3 (UI)	1500
Vitamine E (ppm)	15
Vitamine k3 (ppm)	4
Riboflavine (ppm)	4
Pantothénate de Ca (ppm)	8
Pyridoxine (ppm)	1
Biotine (ppm)	0,1
Acide folique	0,2
Vitamine bl2 (ppm)	0,008
Chlorure de choline (ppm)	500
<b>LES OLIGO-ELEMENT :</b>	
Fer	40
Cuivre	2
Zinc	40
Manganèse	60
Cobalt	0,15
Sélénium	0,8

**Figure 2.11** : Normes vitaminique pour les reproducteurs chair.

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

## **1. Objectifs :**

Ce travail a pour objectif de suivre les taux de ponte et d'éclosion durant la période de reproduction chez des reproducteurs type ponte souche ISA Brown afin de comparer nos résultats avec les normes édictées par le guide d'élevage de la souche étudiée, et de situer le niveau de maîtrise de ces segments considérés comme maillon important dans la filière ponte au niveau du centre d'élevage Mitavic SOUMAA .BLIDA

Nous avons adopté une méthodologie qui nous permet, d'observer le taux de ponte enregistrer dans 06 bâtiments avec un effectif total 35902 femelle et de 4655 de male de 22 semaines jusqu'à la 66<sup>ème</sup> semaines, ainsi que le taux d'éclosion au niveau du centre MITAVIC SOUMAA durant l'année de 2021-2022.

## **2. Matériel et méthode :**

### **2.1. Matériel :**

#### **2.1.1. Description de la zone d'étude :**

L'expérimentation a été réalisée au niveau du centre d'élevage des reproducteurs ponte (CP3), et le couvoir situé au sein du complexe avicole de la société Mitavic Soumaa dans la wilaya de Blida. Ce centre est entouré par une double clôture et l'entrée externe est munie d'un autoluve pour la désinfection des véhicules qui acheminent les aliments et les œufs à couver (barrière sanitaire)

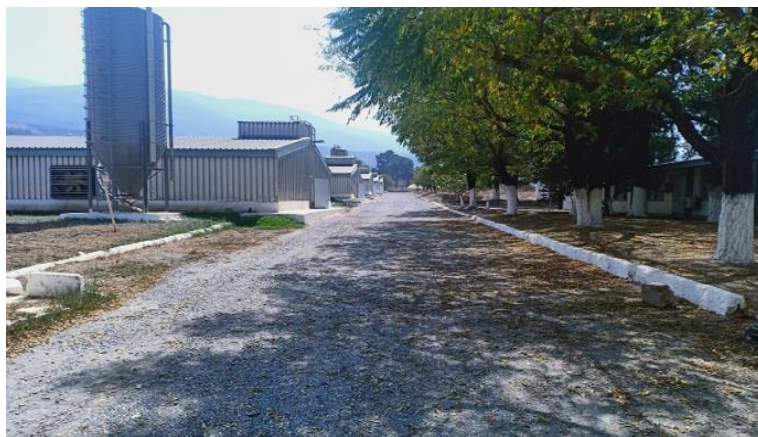
Le centre d'élevage P3 comprend :

- 06 bâtiments d'élevages reproducteurs de type ponte. Chaque bâtiment a une capacité de 48000 sujets
- Un bloc administratif
- Chaque bâtiment est équipé d'un générateur électrique, un SAS
- Bâche à eau.
- Poste transformateur
- Loge des gardiens
- Incinérateur
- Bloc de maintenance



**Figure 3.12:** Centre d'élevage P3 MITAVIC Soumaa.. **Figure 3.13 :** Couvoir MITAVIC Soumaa..

#### **A. Centre d'élevage :**



**Figure 3.14 :** centre d'élevage C P3. MITAVIC SOUMAA.

#### **1. Description des bâtiments d'élevage :**

Les bâtiments sont de type obscur, sans fenêtre, a ambiance contrôlé, sont en nombre de six d'une surface de  $7323 \text{ m}^2$  chaque bâtiment est éloigné à l'autre avec une distance de 20 mètres (distance recommandé pour une bonne hygiène des lieux) entouré de surface de terrain non bâti de  $27317 \text{ m}^2$  dont la surface totale s'estime à  $34\ 640 \text{ m}^2$

Chaque bâtiments s'étend sur une surface de  $1125 \text{ m}^2$  ( $75 \text{ m} \times 15 \text{ m}$ ), avec une capacité de 8000 sujet/ bâtiment.

La capacité de production annuelle est estimé d'environ 3 638800 sujets.



**Figure 3.15 :** Bâtiment d'élevage.

## **2. Description des équipements :**

### **2.1. Pédiluve :**

Un pédiluve est disposé à l'entrée de chaque serre contenant une solution désinfectante régulièrement renouvelée (Figure 3.15).

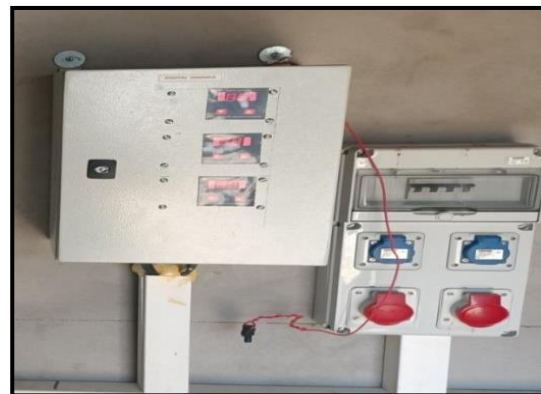
Le passage par le pédiluve est obligatoire pour toutes les personnes avant d'entrer dans le bâtiment.

### **2.2. Antichambre :**

Le bâtiment comprend une antichambre abritant les appareils destinés au fonctionnement de la zone d'élevage dont un armoire de commande électrique pour contrôler des paramètres de ventilation, d'humidification et d'éclairage (Figure 3.16) et un variateur et un tableau de chantier (Figure 3.17).



**Figure 3.16 :** Armoires des commandes tableau (Photo personnelle).



**Figure 3.17:** un variateur, un de chantier (Photo personnelle).

### **2.3. Système d'éclairage :**

L'éclairage à l'intérieur des bâtiments est de type artificiel assuré par l'utilisation des 39 lampes par bâtiments et d'une puissance de 60 watts distribués en 3 lignes, chaque ligne contient 13 lampes.

Les lampes sont suspendues à une hauteur comprise entre 1.5 et 2 m du sol.



**Figure 3.18 :** système d'éclairage (Photo personnelle).

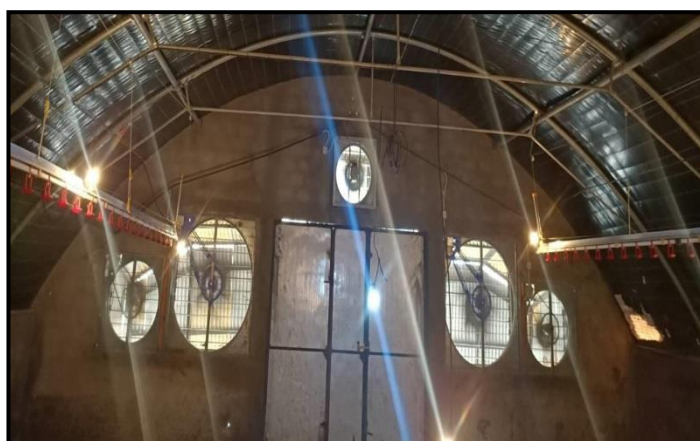
#### **2.4. Système de ventilation:**

La ventilation est de type dynamique, assurée par 5 extracteurs dont leurs diamètres est comme suivant :

2.4.1.1.1. Deux extracteurs de 1.4 m x 1.4 m.

2.4.1.1.2. Deux extracteurs de 1 m x 1m.

2.4.1.1.3. Un extracteur de 0.75 m x 0.75m.



**Figure 3.19:** système de ventilation (Photo personnelle).

#### **2.5. Système d'humidification :**

En été, au moment des fortes chaleurs, le refroidissement du bâtiment est assuré par des humidificateurs de type pads-cooling (Figure 3.20) à déclenchement automatique permettant le rafraîchissement de l'air à l'intérieur

des bâtiments par circulation d'air humidifié.



**Figure 3.20:** Système d'humidification pad -cooling (Photo personnelle).

### **2.6. Silo d'alimentation :**

Le système d'alimentation est constitué par des silos de stockage placés du côté latéral des bâtiments à raison d'un silo par bâtiment. Ce dernier est en tôle galvanisée pour assurer une meilleure imperméabilité.

Les silos alimentent automatiquement la trémie selon la quantité journalière à distribuer, qui se trouve à l'intérieur de chaque serre. A son tour, la trémie alimente les mangeoires.

### **3. Type d'élevage :**

Le type d'élevage est un élevage au sol. La litière est à base de paille. Le bâtiment est divisé en 3 boxes par des séparations métalliques dont le dernier box est réservé pour élever les mâles durant la période d'élevage.



**Figure 3.21:** Litières à base de paille.

#### 4. Le matériel biologique :

Les poussins parentaux de type ponte sont importés des firmes de sélection de la souche « ISA BROWN » d'origine de France,

La souche a une croissance rapide de type industriel, légère, résistante et non vorace en comparaison avec les souches lourdes

L'effectif total mis en place est 40552 sujets dont 35902 sont des femelles et 4650 sont des mâles, ils sont misent au niveau du centre (CP3) repartit au niveau des huit bâtiments, chaque bâtiment porte une capacité de 8000 sujets le 12/03/2021, soit un sexe ratio d'environ 7.7 % de mâles. Les mâles et les femelles ont été élevés séparément mais dans le même bâtiment

Les principales normes des performances de la souche sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 3** : Principales normes des performances de la souche ISA BROWN

<b>Parameters</b>	<b>Bâtiment obscur</b>	<b>Bâtiment clair</b>
Age à la réforme (semaines)	65	65
Age à 5% de production (semaines)	24	24
Œufs totaux/poule mise en place	166,2	181,3
Œufs à couver /poule mise en place (50g minimum)	161,5	176,3
Pic d'éclosion (%)	90	90
Cumul d'éclosion (%)	86,2	85,6
Poussin/poule mise en place	139,2	150,9
Viabilité à partir de 24 semaines (%)	92,8	92,3
Poids de la poule (24 semaines) (g)	2900	3010
Poids de la poule (65 semaines) (g)	3950	4040



**Figure 3.22:** Le mâle reproducteur Souche ISA BROWN.



**Figure 3.23 :** La femelle reproductrice de la souche ISA BROWN.

### 5. Alimentation :

L'aliment utilisé est fourni par l'ONAB. Dans la phase d'élevage trois types d'aliment sont distribués selon l'âge de cheptel : celui de démarrage (1-4 semaines), poulettes futures pondeuses PFP1 (5-12 semaines), poulettes PFP2 (12-20 semaines). La différence entre les aliments réside dans leurs teneurs en énergie et en protéines.



**Figure 3.24:** Silo d'alimentation.

L'aliment est distribué selon le stade d'élevage (croissance et production)

:

- Aliment de démarrage (1 -4 Semaines)
- Aliment future pondeuse 1 PFP1 (5-12 Semaines)
- Aliment future pondeuse 2 PFP2 (12-20 Semaines)

## 5.1. Période de démarrage

**Tableau 4:** Formule alimentaire de la période d'élevage.

<b>Composition %</b>	<b>Démarrage 1 (1-4 S)</b>	<b>Poulette future pondeuse PFP1 (5-12 s)</b>	<b>Poulette future pondeuse PFP2 (12-20 S)</b>
Maïs	62.2	65.7	67.1
Tourteau de soja	29.3	24.2	14.2
Son de blé dur	4.0	6.0	14.9
Huile de soja			
Phosphate mono calcique	2.1	1.9	1.7
Calcaire	1.4	1.2	1.1
CMV1% PFP D STD	1.0	1.0	
CMV1% PFP C STD			1.0
CMV1% RE STD			
Total	100.0	100.0	100.0
kcal/kg	2 812.3	2 844.6	2 800.0

## 5.2. Période de production :

- ❖ Aliment de ponte 1 :10%-224j.
- ❖ Aliment de ponte 2 :225-350j.
- ❖ Aliment de ponte 3 : à partir de 351j.

**Tableau 5:** Formule alimentaire de la période de production.

<b>Composition %</b>	<b>Ponte 1 (5%-224j)</b>	<b>Ponte 2 (225-350J)</b>	<b>Ponte 3 (351 et+)</b>	<b>Mâle (après175j)</b>
Maïs	65.6	67.0	68.5	71.6
Tourteau de soja	20.4	17.8	15.2	10.4
Son de blé dur	3.4	4.0	4.5	14.0
Huile de soja	1.0	1.0	1.0	0.5
Phosphate mono calcique	1.5	1.4	1.3	1.5
Calcaire	7.2	7.9	8.5	1.0
CMV1% PFP D STD				
CMV1% PFP C STD				
CMV1% RE STD	1.0	1.0	1.0	1.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
kcal/kg	2 800.0	2 800.0	2 800.0	2 900.0

## **6. Programme Lumineux :**

Le programme de la durée d'éclairage appliqué est de 24 heures pendant le premier jour d'élevage, il est réduit par la suite à 12 h vers la fin de la 2<sup>ème</sup> semaine pour se stabiliser à 8 heures entre la 3<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> semaine. Une stimulation lumineuse est appliquée pour atteindre 16 heures 30 min à partir de la 24<sup>ème</sup> semaine et ça va rester la même jusqu'à la réforme semaine. L'intensité lumineuse adaptée diffère selon l'âge de cheptel.

Le programme lumineux appliqué au cours de la période d'élevage est respecter et similaire à celui recommandé par le guide d'élevage ISA BROWN pour les bâtiments de type obscur.

**Tableau 6 :** Programme lumineux appliqué.

<b>Age</b>	<b>Lumière (heures)</b>	<b>Intensité lumineuse (lux)</b>
J 1	24	20-30
J 2	23	20
J 3	22	20
J 4	21	20
J 5	20	20
J 6	19	20
J 7	18	20
J 8	17	15
J 9	16	15
J 10	15	15
J 11	14	15
J 12	13	15
J 13- j 14	12	15
J 15 – j 16	11	10
J 17- j 18	10	10
J 19- j 20	9	10
3 S -20 S	8	5-10
21 S	11	40-60
22 S	13	40-60
23 S	14	40-60
24 S	15	40-60

### **7. Historique médicale :**

Le cheptel a pris dans cette phase une collection des vitamines d'une façon périodique (AD3E, B12, Vit C, Vit E.....), la vitaminothérapie est pratiquer dans cette phase comme compliments pour renforcer la poule à la production des œufs, et pour améliorer la qualité de ces derniers. Au cours de cette phase ils ont administré aussi des hépato-protecteurs ainsi que des acides organiques.

### **8. Conduite d'élevage**

La période d'élevage des reproducteurs ponte avant leur mise en reproduction dure environ 22 semaines.

### **8.1.Mesures sanitaires :**

Les reproducteurs ponte sont conduits en bande unique constituée de poussins de même âge et de même souche, c'est le système « tout plein-tout vide», pratiqué afin de limiter les maladies causées par des élevages alternatifs.

Une désinfection et un vide sanitaire sont pratiqués après chaque fin de bande. Plusieurs opérations de désinfection des bâtiments et des équipements sont appliquées afin d'assainir l'environnement de vie des oiseaux de tous les agents pathogènes.

### **8.2.Préparation du bâtiment :**

Dès la sortie du cheptel réformé, nous avons recours au nettoyage et à la désinfection des bâtiments et des matériels afin d'assurer les meilleures conditions pour une nouvelle mise en place. Pour cela il faut suivre les étapes suivantes :

- Vider le bâtiment
- Retirer l'aliment restant dans les mangeoires, les silos et la chaîne d'alimentation.
- Retirer le matériel d'élevage.
- Faire sortir les fientes.
- Nettoyer le bâtiment et le matériel: Le but du nettoyage est de déstabiliser les biofilms présent au niveau des bâtiments et les gaines d'abreuvement pour une meilleure désinfection.
- Balayer, broser, racler et gratter le sol, le mur du bâtiment.
- Dépoussiérer le bâtiment à l'aide d'un compresseur.
- Laver tout le bâtiment, en commençant par la face interne du toit puis les murs de hauts en bas et enfin le sol est lavé avec de l'eau par pulvérisation à l'aide d'un KARCHER puis séchage en allumant la ventilation.
- Laver le matériel avec de l'eau sous pression.
- Laver le bac à eau et les lignes avec de l'eau sous pression.
- Laver tout le bâtiment avec de l'eau et un détergent par pulvérisation à l'aide d'un KARCHER.
- Laver le matériel avec une solution détergente
- Rincer le bâtiment et le matériel avec de l'eau et laisser sécher.
- Rentrer et replacer le matériel d'élevage dans le bâtiment.
- Désinfecter le bâtiment et le matériel: Une pulvérisation par une eau sous pression d'un désinfectant (à large spectre) et fermer le bâtiment pendant 3jours.
- Désinfecter le bac à eau et les canalisations.
- Chauler les murs à l'aide de la chaux broyée.

- Le vide sanitaire Des prélèvements de surfaces ont été prélevés par l'inspecteur vétérinaire et envoyés au laboratoire pour l'examiner. Après résultats, un certificat de mise en place est délivré.

### 9. Préparations avant l'arrivée des poussins:

Une poussinière est installée avant l'arrivée des poussins. Le sol est recouvert d'une litière de paille de 5 à 10cm d'épaisseur. Elle n'est pas renouvelée durant toute la durée d'élevage et de production.

L'espace de la poussinière est délimitée par des bottes de paille de 50cm de hauteur qui sont déplacées lors de l'extension de cette aire.

Un préchauffage de 48 heures est appliqué avant l'arrivée des poussins avec mise place des abreuvoirs de démarrage avant l'arrivée des poussins pour assurer leur réhydratation.

Après l'installation de poussinière et la mise en place de la litière fraîche et du matériel, une fumigation doit être ajoutée au processus de désinfection par mesure de précaution dans le but d'éliminer tout agent pathogène durant cette mise en place



**Figure 3.25 :** Poussinière avant la mise en place.(Photo personnelle)

### 10. Mise en place des poussins :

Les cartons contenant les poussins sont déposés dans la poussinière (figure3.26). Par la suite, les poussins sont libérés à proximité des abreuvoirs. L'aliment est distribué 2 heures après réhydratation des poussins. L'eau

d'abreuvement est additionnée de sucre et de vitamines (AD3E) pour atténuer l'effet de stress.



**Figure 3.26:** Mise en place des poussins (Photo personnelle).

#### **10.1. Abreuvement :**

L'abreuvement est assuré par un système automatique. Les abreuvoirs utilisés sont de type pipette. L'eau est soumise à des contrôles bactériologiques.

Pendant la période de démarrage, l'abreuvement a été assuré par des abreuvoirs automatiques de démarrage (Figure3.27). Par la suite, ces derniers sont remplacés progressivement par des abreuvoirs automatiques de croissance (Figure3.27). Dès que les poussins deviennent capables et habitués à les utiliser, les abreuvoirs de démarrage sont retirés.



**Figure 3.27:** Abreuvoirs automatique de démarrage (pipette) (Photo personnelle).



**Figure 3.28:** Abreuvoir automatique de croissance (Photo personnelle).

**10.2. Alimentation :** Les formules alimentaires sont présentées préalablement  
L'aliment est distribué selon le stade d'élevage (croissance et production) :

**10.2.1. Période de démarrage :**

- Aliment de démarrage 1 (0-21j)
- Aliment de démarrage 2(22-42j)
- Aliment de croissance (43-105j)
- Aliment de pré-ponte (106-5%)

Pendant la période de démarrage, l'aliment a été distribué manuellement sur un papier déroulé parallèlement aux abreuvoirs et dans des assiettes en plastique.

En période de croissance, le papier est remplacé par une chaîne plate à distribution automatique (Figure.3.29)



**Figure 3.29:** Papier et assiettes de démarrage (Photo personnelle).



**Figure 3.30:** Chaine plat de distribution automatique d'aliment (Photo personnelle).

### 11. Système de chauffage:

Chaque bâtiment est équipé d'un canon à gaz de propène, et qui fonctionnent par un système de pulsation d'air chaud. Ce canon est contrôlé automatiquement.



**Figure 3.31-32:** Canon à gaz de propène. (Photo personnelle).

La température interne de chaque bâtiment est enregistrée à l'aide d'une sonde qui fonctionne automatiquement à partir de l'armoire de commande.



**Figure 3.33:** Sonde et thermostat de propène. (Photo personnelle).



**Figure 3.34:** Citerne de gaz (Photo personnelle).

**Tableau 7:** Programme de température appliqué

<b>Age</b>	<b>Temperature</b>
J 1 à j 2	31
J 3 à j 4	30
J 5 à j 7	29
J 8 à j 11	28
J 12 à j 13	27
J 14 à j 17	26
J 18 à j 20	25
J 21 à j 22	24
J 23 à j 24	23
J 25 à j 27	22
J 28	21

## 12. Ramassage et désinfections des œufs :

Le ramassage se fait 2 fois par jour juste après la distribution de la ration, il se fait manuellement à l'aide d'un panier en osier à savoir que l'oviposition se fait dans des pondoirs pour que l'œuf à couver (OAC) ne soit pondu au sol.

Un premier tri des œufs se fait au niveau du bâtiment, après cette étape ces derniers sont misent dans des alvéoles en carton avec une capacité de 30 œufs, ils subissent une désinfection par pulvérisation avec un désinfectant à base d'iode.



**Figure 3.35:** Les pondoirs des poules

## 13. Prophylaxie médicale :

Le programme de vaccination pratiqué durant la période d'élevage et les méthodes d'administration sont rapportés respectivement dans le tableau.

Durant les jours qui entourent les vaccinations, des antistress et une vitaminothérapie est appliquée pour atténuer le stress occasionné par la manipulation des animaux et la pratique de la vaccination.

**Tableau 8 :** Programme de la prophylaxie médicale

Age	Type de Vaccin	Maladies	Voie d'administration
J1	EVALON	coccidiose	Nébulisation
J10	Gallimune 208	Grippe aviaire	Injection SC
	Poulvac QX	Ib variant	Nébulisation
J15	GM97	Gumboro	Eau de boisson
J20	IB4-91	Bronchite infectieuse	Nébulisation
	AVINEW	Newcastle	Nébulisation
J25	GM97	Gumboro	Eau de boisson
J33	NEMOVAC	Grosse de tête	Nébulisation
J40	LTI	Larynguo trachéite infectieuse	Goutte dans l'œil
J47	MA5 CLONE30	ND+IB	Nébulisation
J53	Poulvac QX	Bronchite infectieuse	Nébulisation
J63	Bronipra ND+IB	ND+IB	Injection IM
S10	ND Sota	ND	Nébulisation
S11	DIFTOSEC	VARIOLE	Transfixion alaire
S13	IB4-91	Ib variant	Nébulisation
S14	MYELOVAX	encéphalomyélite	Eau de boisson
S15	Gallimune 208	Grippe aviaire	Injection IM
S16	NEMOVAC	Grosse de tête	Nébulisation

**B. Partie couvoir :**



**Figure 3.36:** La face externe du couvoir.

## 1. Transport des œufs :

Le transport des œufs à couver se fait à l'aide d'un camion de capacité de 50 000 œufs. Les œufs sont déplacé du centre de production « P3 » situé à Bahli, au couvoir qui se trouve dans la rue de Cherifiadans la commune Soumaa, traversant un trajet de 2Km.



Figure 3.37 : La distance entre le couvoir et le centre d'élevage.

## 2. Les différents compartiments du couvoir :

### 2.1. Salle d'accueil, de mise en plateaux, et tri :

Dans cette salle en accueillir les œufs venant du centre « P3 », dans une température et hygrométrie ambiante

Ensuite, les œufs à couver sont mise dans des plateaux alvéolaires en plastiques de capacité de 150 œufs, elles sont placées de façon que la base s'oriente en haut et la pointe vers le bas.



Figure 3.38 : Salle de réception et tri des œufs.

Avant la mise en plateaux les OAC subissent un tri selon les critères de classements et déclassements citer ci-dessous :

**Les critères de classement des OAC :**

- Il aura un rapport longueur/ largeur proche de 1,4/1,0.
- Poids et taille moyenne.
- Il aura pas été souillé par des déjections ou par des coupeaux ou paille.
- Il n'aura pas été sali par de l'albumen ou du jaune d'œuf d'autres œufs cassés.
- Il aura une couleur homogène (brun foncé à brun claire en fonction de l'âge de cheptel), coquille lisse, exempte de rugosités ou d'aspérités.
- Coquille intacte, non filée ou perforée, elle ne sera pas fragile ou poreuse.

**Les critères de déclassements des OAC :**

- Coquille pale
- Œuf petite, très grande (double jaune), ou allongée.
- Œuf perforée, déformée, ou microfilée.
- Œuf souillée, ridée, tachée, rond, ou qui a un problème de calcification.



**Figure 3.39 :** Œuf pale. **Figure3.40 :** Œuf ridé. **Figure 3.41 :** Œuf souillée.

**2.2. Salle de stockage :**

Le stockage a été fait dans un locale spécial, bien isolé et équipé des climatiseurs. La salle de stockage est d'une longueur de 12,20m et d'une largeur de 6,60 m. Les conditions de stockage permettent la conservation de la qualité des œufs à couvrir :

- Une température comprise entre 13 et 15 C°.
- Une hygrométrie comprise entre 75 et 80%.
- Une durée de stockage de 02 à 14 jours.

Dans cette salle les œufs à couvrir subissent une deuxième désinfection au couvoir après leur misent en plateaux. La désinfection se fait par pulvérisation du désinfectant à base d'iode.



**Figure 3.42:** Salle de stockage.

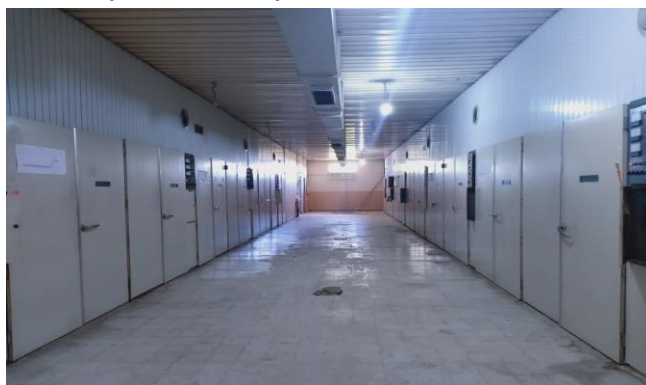
### **2.3. Salle de préchauffage :**

Le préchauffage est une étape primordiale qui consiste à réchauffer les œufs avant leur mise en machine à la température de 25 à 26°C pendant 8 à 10h, la salle de préchauffage est menée d'un ventilateur de mélange pour le brassage de l'air, afin d'assurer une température homogène.

Elle a pour but d'éviter le choc thermique qui peut arriver aux embryons, vue la différence de température entre le stockage (13-15°C) et l'incubation (37,75°C).

### **2.4. Salle des incubateurs :**

Le couvoir contient 12 incubateurs, de capacité de 12 chariots/ incubateurs (50 400 œufs). L'incubation des OAC se fait à une température de 37,75°C équivalent de 100 F°, avec une hygrométrie de 85% pendant 18 jours. Au cours de cette période les chariots sont connectés à un système de retournement qui fait incliner les plateaux à 45° chaque heure, cette opération est très importante pour éviter que l'embryon n'adhère pas à la coquille.



**Figure 3.43 :** Salle des incubateurs.



**Figure 3.44:** Placement des chariots dans l'incubateur.



**Figure 3.45:** Retournement des chariots.

Dans cette salle s'effectue le mirage des œufs à partir de 15<sup>ème</sup> jours d'incubation à l'aide d'une table de mirage sur un échantillon de trois plateaux (450 œufs), il se fait dans l'obscurité pour repérer les œufs clairs ainsi que les mortalités embryonnaires. Il nous permet de estimer le taux d'éclosion et détecter une baisse de fertilité de cheptel en cas d'augmentation de taux des œufs clairs.



**Figure 3.46 :** Table de mirage.



**Figure 3.47 :** Quelques œufs clairs qui apparaissent au mirage.

## 2.5. Salle de transfert :

Le transfert est effectué le 18<sup>ème</sup> jour, consiste à transférer les œufs de l'incubateur à l'éclosoir. Les œufs sont placés dans des caisses en plastiques. Il doit se faire rapidement pour éviter le choc thermique.



**Figure 3.48 :** Salle de transfert.



**Figure 3.49 :** Transfert des œufs des plateaux aux caisses des éclosoirs.

## **2.6. Salle des éclosoirs :**

L'éclosion se fait dans des éclosoirs, ils sont en nombre de 6 avec une capacité de 4 chariots/ éclosion (16 800). Elle dure 03 jours après le transfert.

Dans l'éclosoir la température est de 37.5 (99,50 F°), et l'humidité est maintenue entre 87 et 90%. A ce niveau ces deux paramètres doivent être respectés pour créer un environnement favorable au bon développement des poussins et les maintenir en bonnes conditions après l'éclosion (éviter le problème d'omphalites, activité de poussin.....).



**Figure 3.50** : Salle des éclosoirs



**Figure 3.51** : Placement des chariots dans l'éclosoir

### 3. Méthode :

La méthodologie suivie dans cette étude est basée sur des analyses statistiques :

#### 3.1. Récolte des données :

Nous avons collecté les informations nécessaires pour notre travail en utilisant deux moyens :

- Consultation et étude des fiches d'élevage et de production, hebdomadaire et mensuelle (**Annexe 1, et 2**) comportant essentiellement des tableaux de consommation d'aliment, le nombre de mortalités et des animaux présent dans chaque bâtiment, le taux de ponte, et la durées d'exposition à la lumière. Ainsi que les rapports d'activité de couvoir qui nous à fournis les informations sur le taux d'éclosion, avec l'âge du cheptel et des OAC qui correspond à chaque éclosion.

### 4. Paramètres étudiés :

#### 4.1. Les paramètres issus de fiches techniques:

- **Poids corporel:** Des pesées hebdomadaires de 2% de l'effectif total sont effectuées afin de déterminer le poids vifs corporel moyen du lot.
- **Le taux de mortalité:** Le nombre de mortalités sont relevés chaque jour pour calculer le taux de mortalité hebdomadaire et global.

- Des autopsies sont pratiquées pour déterminer les causes possibles des mortalités.
- Le taux de mortalité est calculé selon la formule suivante:

$$\text{Taux de Mortalité} = \frac{\text{Nombre de sujets morts}}{\text{Effectif total}} * 100$$

- **Le taux d'homogénéité:** L'homogénéité (H) exprimée en % est déterminée après chaque pesée hebdomadaire à partir de la 4ème semaine d'âge. C'est le pourcentage de sujets d'un poids corporel compris dans la fourchette du poids moyen  $\pm 10\%$  on calcule le poids moyen minimum (PM-10%), et maximum (PM+10%) ; Après on calcule le nombre de pesé entre -10% et +10%; selon la formule suivante :

$$\text{Taux d'homogénéité} = \frac{\text{Nombre de sujets situer dans le cadre}}{\text{Nombres de sujets pesés}} * 100$$

- **Coefficient de variation :** On le calcule par la formule ci-dessous:
- **Coefficient de variation= (écart type/poids vif moyen)\***

## 5. Taux de ponte :

Appelé aussi pourcentage de ponte exprime le nombre des œufs pondus par un troupeau pendant une période donnée (semaine). Il s'agit du nombre des œufs pondus par semaine et par 100 poules.

$$\text{Taux de ponte (\%)} = \frac{\text{Nombre d'œuf pondus}}{\text{Nombres de poule présents}} * 100$$

- **Nombre d'œuf pondus :** c'est la quantité totale d'œufs produits chaque semaine.
  - **Nombre poules présents :** c'est le nombre de poules vivantes (après déduire la mortalité) dans chaque bâtiment.
- ❖ Dans cette étude on a travaillé avec la somme des taux de ponte des 5 bâtiments.

## 6. Taux d'éclosion :

Exprime le pourcentage des œufs éclos par couvaion (21jours).Il s'agit de nombre d'œufs éclos dans 100 œufs incubés.

$$\text{Taux d'éclosion (\%)} = \frac{\text{Nombre poussin brut}}{\text{Quantité d'œufs incubés}} * 100 + 1\%$$

**Le nombre de poussin brut** : C'est le nombre des femelles triés multiplié par 2, car le nombre des males est estimer 50% de la quantité des poussins éclos.

### NB :

- Les mâles sont appelés des coquelets, ils sont euthanasiés par asphyxie, et ils sont incinérés par la suite car ils ne représentent aucun impact économique sur la filière avicole
- Le 1% représente le déchet éliminé : les déformations génitales, les poussins chétifs, les poussins qui représentent une mauvaise cicatrisation de l'ombilic.

## 7. Traitement des données :

Les paramètres étudiier ont été soumis à une analyse descriptive classique (moyenne, coefficient de variation).

Les données relatives aux performances, (taux de mortalité, homogénéité, le poids vifs moyens, le taux de ponte, et le taux d'éclosabilité ) ont fait l'objet d'une confrontation aux standards de la souche (guide d'élevage).

Afin de comparé les taux de ponte obtenus de notre étude avec ceux de guide d'élevage nous avons procédé au calcul de la moyenne de tous les paramètres étudiés au niveau des 6 bâtiments à l'aide de logiciel Excel 2013.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. Les mesures effectuées :

#### 1.1. Période d'élevage :

Les résultats des différents paramètres évalués sont comparés aux normes standards représentés dans le guide d'élevage de la souche ISA BROWN

##### 1.1.1. Les effectifs mis en place :

35902 poussins femelle et 4655 male d'un jour ponte de la souche ISA BROWN ont été mis en place au niveau du centre MITAVIC Soumaa, centre CP3 réparti dans 06 bâtiments de capacité 8000 par bâtiment d'élevage

La densité devrait prendre en compte les conditions climatiques et environnementales de la région. Gardez à l'esprit que les mâles seront plus lourds de façon significative que les femelles ce qui nécessitera de leur donner plus de place au sol pour s'assurer qu'ils obtiennent le poids requis.

La répartition des effectifs Mâles et Femelles au niveau des six bâtiments est représenté dans le tableau, ainsi que les effectifs des mâles et femelles durant la période d'élevage enregistrés dans le tableau..

**Tableau 9** : Répartition des effectifs par bâtiment d'élevage

Bâtiments	Effectif Femelle	Effectif Male
Bâtiment 1	5812	822
Bâtiment 2	6024	767
Bâtiment 3	5816	747
Bâtiment 4	6086	774
Bâtiment 5	6083	774
Bâtiment 6	6081	771
Total	35902	4655

**Tableau 10** : Effectifs mâles et femelles enregistrés durant la période d'élevage

<b>Semaine d'élevage</b>	<b>Effectif Femelle</b>	<b>Effectif Males</b>
S1	35902	4655
S2	35483	4602
S3	35245	4571
S4	35197	4566
S5	35162	4564
S6	35143	4562
S7	35118	4560
S8	34398	4553
S9	34973	4551
S10	34951	4549
S11	34928	4547
S12	34905	4544
S13	34882	4542
S14	34859	4539
S15	34750	4519
S16	34729	4516
S17	34706	4512
S18	34579	4487
S19	34557	4483
S20	34534	4478
S21	34427	4427
S22	34099	3458

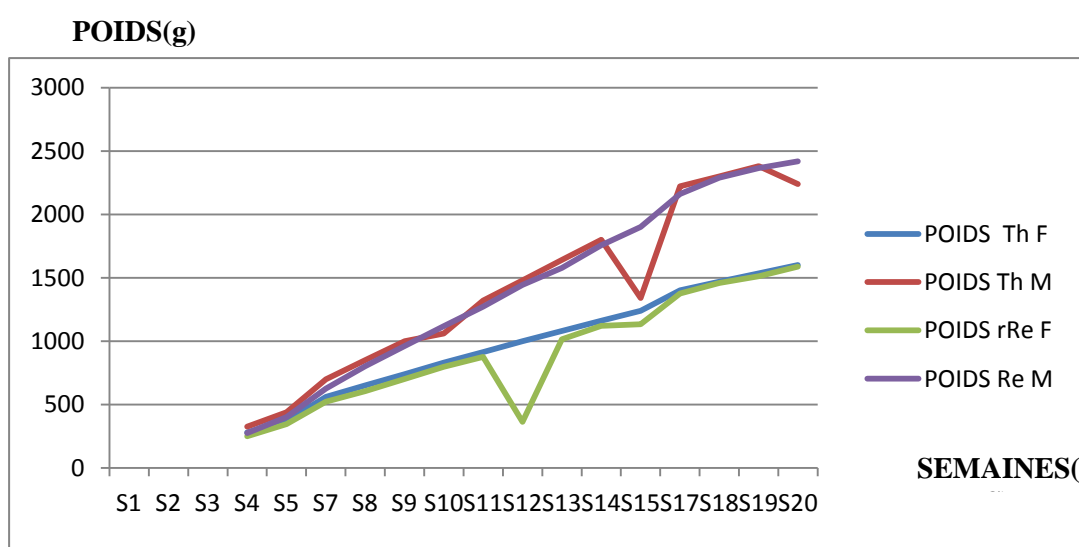
### **1.1.2. Le poids vifs moyens :**

Les pesées hebdomadaires de 2% de l'effectif total sont effectuées au niveau des 06 bâtiments afin de déterminer le poids corporel moyen et l'homogénéité du lot.

Les résultats d'évolution du poids corporel obtenus chez les poussins mâles et femelles sont rapportés dans le tableau 19 et représentés par les figures 34 et 35.

**Tableau 11:** évolution du poids corporel moyen (g) des poussins mâles et femelles en période d'élevage (de la mise en place à 20 semaines)

Semaine d'élevage	Poids vifs Moyen Théorique Femelle (g)	Poids Vifs Moyen Théorique Male (g)	Poids Vifs Moyen Réel Femelle (g)	Poids Vifs Moyen Réel Male (g)
S1	/	/	/	/
S2	/	/	/	/
S3	/	/	/	/
S4	280	325	250	276
S5	370	440	345	402
S6	/	/	/	/
S7	560	700	523	627
S8	650	850	606	803
S9	740	1000	702	961
S10	830	1060	798	1118
S11	915	1320	876	1272
S12	1000	1480	1364	1444
S13	1080	1640	1015	1578
S14	1160	1800	1122	1757
S15	1240	1340	1133	1901
S16	/	/	/	/
S17	1400	2222	1375	2161
S18	1470	2300	1458	2289
S19	1535	2380	1513	2366
S20	1600	2240	1587	2417



**Figure 4.52 :** Evolution des poids vifs moyens Mâles et femelles comparés aux normes théoriques

Les résultats obtenus au cours de la période d'élevage montrent que le poids moyen des poussins mâles et femelles augmente avec l'âge.

Chez les femelle le poids corporel moyen à la 4<sup>ème</sup> semaine d'âge est de 250g puis il augmente progressivement, nous observons un poids moyen d'environ 606g à la 8<sup>ème</sup> semaine d'élevage, jusqu'à atteindre 1587g à la 20<sup>ème</sup> semaine d'âge.

Chez les mâles, il est de 276 g à la 4<sup>ème</sup> semaine d'âge, il augmente progressivement pour atteindre 2417 g à la 20<sup>ème</sup> semaine d'âge.

Les résultats d'évolution du poids moyen au cours de la période d'élevage chez les deux sexes est relativement comparable à celui du poids norme de la souche ISA BROWN recommandé par le guide d'élevage.

En effet la conduite d'élevage a été bien appliquée et respectée notamment la conduite du rationnement et de distribution alimentaire par utilisation des chaines à distribution automatique.

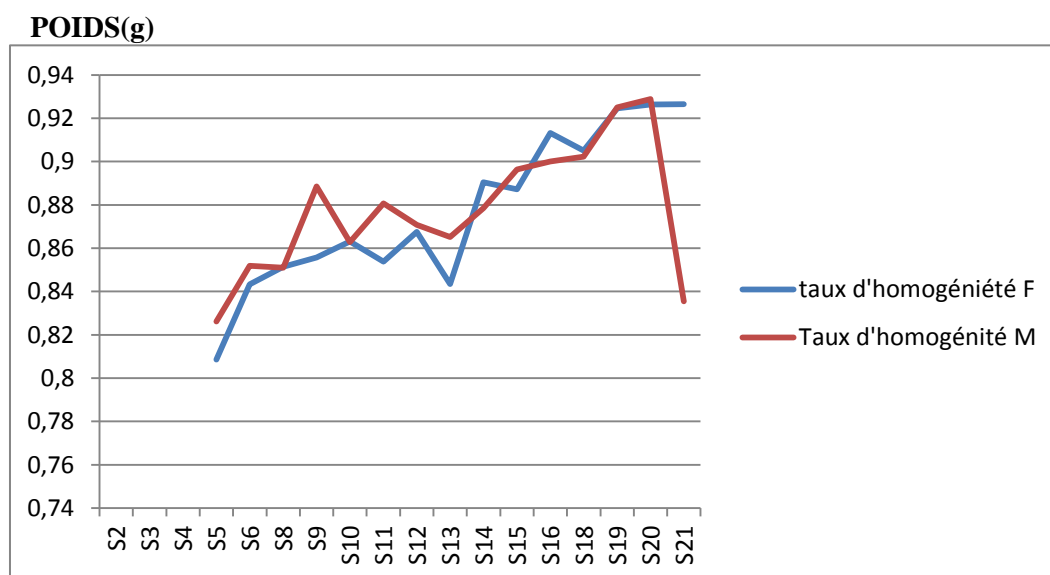
### **1.1.3. Taux d'Homogénéité :**

L'homogénéité est exprimée en pourcentage (%) et déterminée après chaque pesée hebdomadaire à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine d'âge. C'est le pourcentage de sujets d'un poids corporel compris dans la fourchette du poids moyen  $\pm 10\%$ .

Le tableau représente les poids vifs moyens théoriques mâles et femelles comparés aux poids vifs moyens réels mâles et femelles et les taux d'homogénéité enregistrés durant la période d'élevage.

**Tableau 12** : L'évolution de l'homogénéité en fonction des poids vifs moyens

Semaine d'élevage	Poids vifs Moyen Théorique Femelle (g)	Poids Vifs Moyen Théorique Male (g)	Poids Vifs Moyen Réel Femelle (g)	Poids Vifs Moyen Réel Male (g)	Taux de Homogénéité Femelle	Taux de Homogénéité Male
S1	/	/	/	/	/	/
S2	/	/	/	/	/	/
S3	/	/	/	/	/	/
S4	280	325	250	276	80,86%	82,62%
S5	370	440	345	402	84,33%	85,18%
S6	/	/	/	/	/	/
S7	560	700	523	627	85,14%	85,09%
S8	650	850	606	803	85,57%	88,85%
S9	740	1000	702	961	86,31%	86,28%
S10	830	1060	798	1118	85,38%	88,07%
S11	915	1320	876	1272	86,75%	87,07%
S12	1000	1480	364	1444	84,35%	86,51%
S13	1080	1640	1015	1578	89,04%	87,84%
S14	1160	1800	1122	1757	88,72%	89,64%
S15	1240	1340	1133	1901	91,32%	90,00%
S16	/	/	/	/	/	/
S17	1400	2222	1375	2161	90,51%	90,23%
S18	1470	2300	1458	2289	92,46%	92,50%
S19	1535	2380	1513	2366	92,63%	92,88%
S20	1600	2240	1587	2417	92,65%	83,54%



**Figure 4.53** : Les taux d'homogénéité enregistrés durant la période d'élevage

Nous observons à travers nos résultats que l'homogénéité calculée était d'environ : 82.62 % ;88%,86.51% ;90% ;83%.respectivement à : 4, 8,12, 17et 20 Semaines.

Cela signifie que le cheptel évolue dans des conditions optimales en termes de poids en vue de réaliser l'objectif dicté par le guide d'élevage de la souche qui devrait être autour de 80%., de la même manière nous notons que le cheptel rentre en production au même moment donc nous allons pouvoir réaliser un pic de production maximale d'où l'atteinte des objectif zootechniques qui auraient un impact économique en vue d'optimiser le rendement.

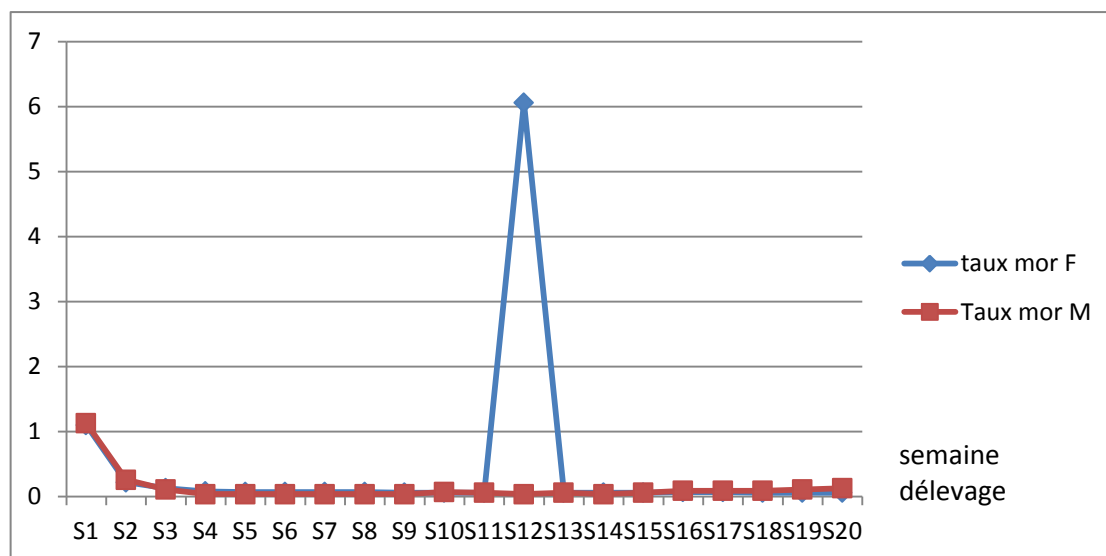
#### 1.1.4. Taux de mortalité durant la période d'élevage :

Le nombre de mortalité est relevé chaque jour pour calculer le taux de mortalité hebdomadaire et global représentés dans les tableaux et les figures ...

**Tableau 13** : Evolution des taux de mortalité chez femelles les et les males durant la période d'élevage (du 1<sup>ère</sup> à 22<sup>ème</sup> semaine) des 06 bâtiments cumulé

Semaines d'élevage	Effectif Femelle(%)	Effectif Male (%)	taux mortalité Femelle (%)	Taux mortalité Male (%)
S1	35902	4655	1,1	1,13
S2	35483	4602	0,22	0,26
S3	35245	4571	0,13	0,11
S4	35197	4566	0,08	0,04
S5	35162	4564	0,07	0,04
S6	35143	4562	0,07	0,04
S7	35118	4560	0,07	0,04
S8	34398	4553	0,07	0,04
S9	34973	4551	0,06	0,04
S10	34951	4549	0,06	0,07
S11	34928	4547	0,06	0,06
S12	34905	4544	6,06	0,04
S13	34882	4542	0,06	0,06
S14	34859	4539	0,06	0,04
S15	34750	4519	0,06	0,06
S16	34729	4516	0,07	0,09
S17	34706	4512	0,07	0,09
S18	34579	4487	0,06	0,09
S19	34557	4483	0,06	0,11
S20	34534	4478	0,06	0,13
S21	34427	4427	0,08	0,2
S22	34099	3458	0,5	0,17

## Taux de mortalité



**Figure 4.54** : Taux de Mortalité enregistrés durant la période d'élevage

Sur un effectif de départ de 35902 poussins femelles et 4655 poussins mâles mise en place repartit dans 06 bâtiments, nous avons enregistré au cours de la période d'élevage de 22 semaines des taux de mortalité cumulé, nous observons durant la 1<sup>ère</sup> semaine un taux de 1.1% et la 12<sup>ème</sup> semaine d'environ 6,6 % pour les femelles,

En revanche les taux de mortalité des males enregistrés étaient élevés que durant la 1<sup>ère</sup> semaine d'élevage, et se stabilisent autour de 0.4 % à 0.9% pendant toute la période d'élevage

Le taux de mortalité observé au cours de la première semaine, et la 12<sup>ème</sup> semaine pour les femelles est lié principalement aux facteurs suivants :

- Une omphalite qui apparait chez les poussins durant les premiers jours.
- Le stress de transport (poussins provenant de l'étranger).
- Le stress de la mise en place des poussins.
- A la 12<sup>ème</sup>, les vétérinaires ont observé forte mortalité due à une canicule provoquant une forte température malgré l'administration d'un traitement préventif (vitamine C).

## 1.2. Période de production :

**1.2.1. Effectif période de production** : 33928 Femelle et 3452 Male sont mis en reproduction durant la période de production représenté dans le tableau..

**Tableau 14 :** Effectifs Mâles et Femelles durant la période de production (23<sup>ème</sup> semaine à la 66 Semaines)

<b>Semaine de Production</b>	<b>Effectif Femelle</b>	<b>Effectif Male</b>
S23	33928	3452
S24	33437	3449
S25	33253	3444
S26	33128	3438
S27	33016	3432
S28	32897	3429
S29	32783	3421
S30	32671	3415
S31	32566	3409
S32	32465	3402
S33	32359	3396
S34	32261	3392
S35	32167	3387
S36	32061	3382
S37	31953	3376
S38	31846	3370
S39	31653	3355
S40	31562	3349
S41	31460	3344
S42	31356	3341
S43	31253	3335
S44	31147	3330
S45	31050	3327
S46	30969	3324
S47	30877	3821
S48	30619	3320
S49	30315	3318
S50	29787	3316
S51	29299	3314
S52	29121	3310
S53	28980	3304
S54	28879	3301
S55	28766	3296
S56	28660	3231
S57	28555	3286
S58	28447	3281
S59	28294	3276
S60	28188	3270
S61	27968	3264

S62	27771	3257
S63	27623	3252
S64	27483	3244
S65	27349	3240
S66	27193	3233

### 1.2.2. Taux de ponte :

Les résultats de l'évolution des taux de ponte des femelles appartenant au cheptel étudié dans la période de production entre 22 et 66 semaines sont enregistrés à partir des productions des œufs à couver total (production brute) sur les poules présentés au niveau des 06 bâtiments d'élevages rapportés dans le tableau et figure.

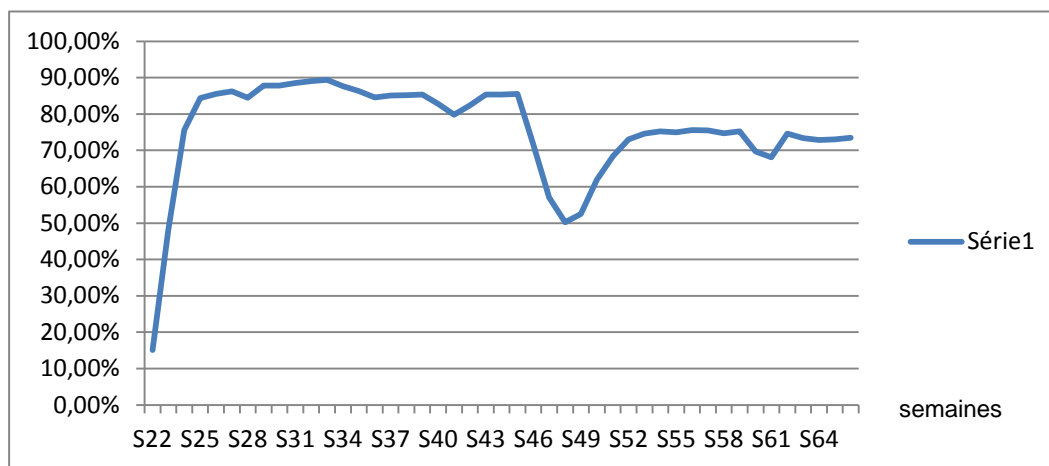
La figure représente la courbe de production réelle comparés à la courbe de production édictés par le guide d'élevage de la souche ISA BROWN.

**Tableau 15** : le taux de ponte enregistrés a partir des productions des œufs à couver total sur les poules présentes enregistrés au niveau des 06 bâtiments d'élevages

Semaine de production	Effectif femelle	Production brute OAC	Production Nette des OAC	Taux de ponte réel (%)	Norme (guide) %
S22	34099	36000	36000	15,08%	15%
S23	33928	114080	71670	48,03%	15%
S24	33437	177000	164270	75,62%	45%
S25	33253	196490	191290	84,41%	65%
S26	33128	198410	194260	85,55%	80%
S27	33016	199260	194820	86,21%	85%
S28	32897	195290	190750	84,50%	86%
S29	32783	201610	196230	87,85%	85.8%
S30	32671	200850	196670	87,82%	84.8%
S31	32566	201740	197660	88,50%	83.8%
S32	32465	202370	198170	89,05%	82.8%
S33	32359	202520	198170	89,41%	81.8%
S34	32261	197820	193410	87,60%	80.8%
S35	32167	194360	190290	86,33%	79.8%
S36	32061	189740	186050	84,54%	78.8%
S37	31953	190280	186220	85,07%	77.8%
S38	31846	189900	185610	85,19%	76.8%
S39	31653	189030	184860	85,31%	75.8%
S40	31562	182880	178860	82,77%	74.8%
S41	31460	175770	172100	79,81%	73.8%
S42	31356	180680	176900	82,32%	72.8%

S43	31253	186690	182280	85,33%	71.8%
S44	31147	186120	182040	85,36%	70.8%
S45	31050	185820	181380	85,49%	69.5%
S46	30969	154790	149210	71,40%	68.3%
S47	30877	123150	118540	56,97%	67%
S48	30619	106700	103710	50,20%	65.8%
S49	30315	111360	106950	52,48%	64.5%
S50	29787	129220	124160	61,97%	63.3%
S51	29299	140160	135910	68,34%	62%
S52	29121	148930	144120	73,06%	60.8%
S53	28980	151500	146920	74,65%	59.5%
S54	28879	152070	147240	75,22%	59.5%
S55	28766	150990	147000	74,98%	59.5%
S56	28660	151660	147000	75,59%	59.5%
S57	28555	150390	146090	75,53%	59.5%
S58	28447	148790	143890	74,72%	59.5%
S59	28294	148950	143960	75,20%	59.5%
S60	28188	137520	131870	69,69%	59.5%
S61	27968	133330	128590	68,10%	59.5%
S62	27771	145030	139790	74,60%	59.5%
S63	27623	141980	137070	73,42%	59.5%
S64	27483	140120	135030	72,83%	59.5%
S65	27349	139740	135000	72,99%	59.5%
S66	27193	13986	133910	73,47%	59.5%

Taux de ponte



**Figure 4.55** : La courbe des taux de ponte hebdomadaire des 6 bâtiments cumulés durant la période de production.

Les résultats obtenus au cours de la période de production allant de la 22<sup>ème</sup> semaine à la 66<sup>ème</sup> semaine de production avec un effectif de femelle de 34099, montrent que la production des œufs à couver a commencé à la 22<sup>ème</sup> semaine avec un taux de ponte 15 %.

Nous observons que les taux de ponte ont augmenté d'environ 48% dans la 23<sup>ème</sup> semaine jusqu'à atteindre **48 %** dans la 31<sup>ème</sup> semaine. Ces résultats sont proches à ceux mentionné dans le guide (**Annexe**) et qui doit être entre **88,%** et **93,2%**. Ensuite nous remarquons un pic de production entre la 32<sup>ème</sup> et la 33<sup>ème</sup> semaines de 89%, enfin une chute de production a été observé est étalée de la 47<sup>ème</sup> semaine , 48<sup>ème</sup> semaine ,et la 49<sup>ème</sup> semaine avec la formation d'un petit V, où en marque une baisse de production qui arrive à **50%**, après elle augmente progressivement pour atteindre 74% de la 50<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 66<sup>ème</sup> semaine .

Cette baisse de taux de ponte est expliquée d'une part par l'augmentation des taux de mortalité allant respectivement de 1.46%, 1.74% et 1.19% durant respectivement la semaine 23, 49 et 50

Et d'autre part par l'effet de l'utilisation des antibiotiques à base de colistine administré à titre curatif dès le début de la 47<sup>ème</sup> semaine, sachant que parmi les propriétés des antibiotiques la réduction de la production des œufs à couver

Néanmoins, lorsqu'on les compare avec ceux de guide on les trouve inférieure est cela est expliqué par le fait que le cheptel étudié est entré en production dans la 22<sup>ème</sup> semaine, alors que dans le guide la phase de production est commencer dès la 20<sup>ème</sup> semaine ; donc la production maximale apparaissent quelques semaines après celles mentionnée dans le guide d'élevage par l'apparition des chute de .ponte.

En revanche les résultats obtenu par (Charef et Semali, 2020) étaient meilleures au niveau du même centre cela pourrait s'expliquer que les deux périodes sont différentes, notre travail était essentiellement durant à la période allant de 12/03/2021 au 18/06/2022 alors que celle de Charef et Semali était Novembre 2019.

### **1.2.3. Taux de mortalité durant la période de production :**

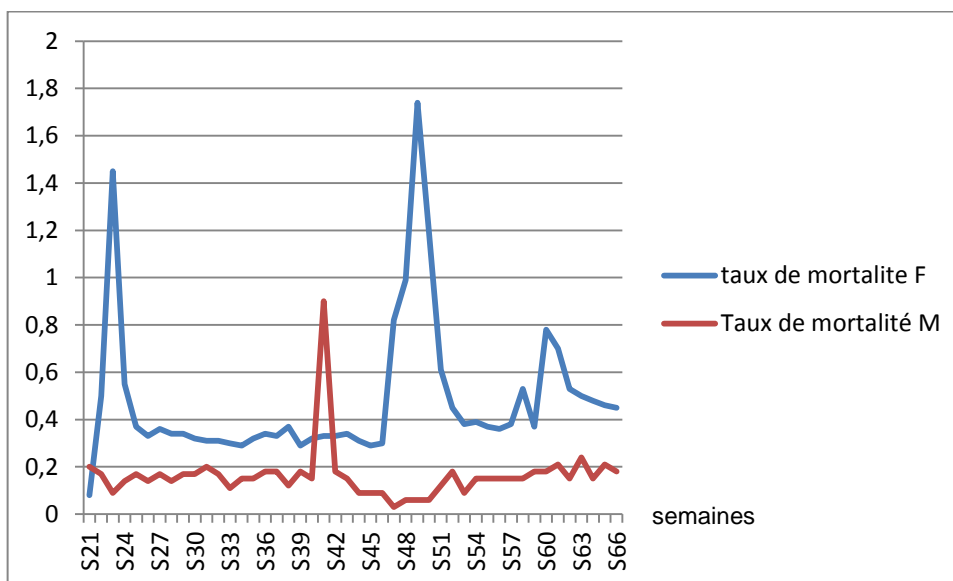
A partir des enregistrements des fiches techniques nous avons élaboré le tableau 16 et les figures contenant les taux de mortalité durant toute la période de production.

**Tableau 16:** Evolution des taux de mortalité chez les femelles les et les males durant la période de production (du 23<sup>ème</sup> a 66<sup>ème</sup> semaine) des 06 bâtiments cumulé.

<b>Semaine de Production</b>	<b>Effectif Femelle</b>	<b>Effectif Male</b>	<b>taux mortalité Femelle (%)</b>	<b>Taux mortalité Male (%)</b>
S23	33928	3452	1,45	0,09
S24	33437	3449	0,55	0,14
S25	33253	3444	0,37	0,17
S26	33128	3438	0,33	0,14
S27	33016	3432	0,36	0,17
S28	32897	3429	0,34	0,14
S29	32783	3421	0,34	0,17
S30	32671	3415	0,32	0,17
S31	32566	3409	0,31	0,2
S32	32465	3402	0,31	0,17
S33	32359	3396	0,3	0,11
S34	32261	3392	0,29	0,15
S35	32167	3387	0,32	0,15
S36	32061	3382	0,34	0,18
S37	31953	3376	0,33	0,18
S38	31846	3370	0,37	0,12
S39	31653	3355	0,29	0,18
S40	31562	3349	0,32	0,15
S41	31460	3344	0,33	0,9
S42	31356	3341	0,33	0,18
S43	31253	3335	0,34	0,15
S44	31147	3330	0,31	0,09
S45	31050	3327	0,29	0,09
S46	30969	3324	0,3	0,09
S47	30877	3821	0,82	0,03
S48	30619	3320	0,99	0,06
S49	30315	3318	1,74	0,06
S50	29787	3316	1,19	0,06
S51	29299	3314	0,61	0,12
S52	29121	3310	0,45	0,18
S53	28980	3304	0,38	0,09
S54	28879	3301	0,39	0,15
S55	28766	3296	0,37	0,15
S56	28660	3231	0,36	0,15
S57	28555	3286	0,38	0,15

S58	28447	3281	0,53	0,15
S59	28294	3276	0,37	0,18
S60	28188	3270	0,78	0,18
S61	27968	3264	0,7	0,21
S62	27771	3257	0,53	0,15
S63	27623	3252	0,5	0,24
S64	27483	3244	0,48	0,15
S65	27349	3240	0,46	0,21
S66	27193	3233	0,45	0,18

Taux de ponte



**Figure 4.56** : Taux de mortalité cumulé durant la période de production

Les taux de mortalité semblent normale durant la période de production chez les femelles et les males exceptionnellement durant la 23<sup>ème</sup>, 49<sup>ème</sup> et 50eme semaine de production provoquant une chute de ponte.

#### 2.4. Le taux d'éclosabilité :

Les résultats de l'évolution de taux d'éclosion des œufs à couver produits par le cheptel étudié dans la période de production entre 22et 66 semaines sont rapportés dans le tableau et la figure.

**Tableau 17: Le taux d'eclosabilité**

<b>Semaine de production</b>	<b>Pro Nette OAC</b>	<b>Taux d'ecolosion</b>	<b>Age des OAC (jour)</b>
S22	7005	72.03%	6 à 8
S23	71670	76.66%	4 à 6
S24	164270	78.8%	4à 8
S25	191290	78%	2 à 6
S26	194260	75%	2 à 5
S27	194820	76.65%	2 à 6
S28	190750	75.6%	2 à 5
S29	196230	75.8%	3 à 6
S30	196670	75.6%	2 à 6
S31	197660	71.10%	3 à 7
S32	198170	72.6%	2 à 5
S33	198170	76.27%	1 à 5
S34	193410	74.69%	3 à 5
S35	190290	75.58%	3 à 5
S36	186050	74.59%	2 à 5
S37	186220	71.54%	3 à 5
S38	185610	75.6%	3 à 5
S39	184860	73.8%	4 à 6
S40	178860	74.01%	6 à 8
S41	172100	72.42%	5 à 8
S42	176900	72.22%	4 à 7
S43	182280	72.30%	3 à 5
S44	182040	76.59%	1 à 4
S45	181380	73.71%	1 à 10
S46	149210	74.22%	5 à 10
S47	118540	73.22%	6 à 8
S48	103710	73%	3 à 8
S49	106950	72.6%	4 à 10
S50	124160	70.5%	6 à 8
S51	135910	66.87%	11 à 14
S52	144120	65.28%	8 à 13
S53	146920	58.57%	6 à 14
S54	147240	54,57%	7à 14
S55	147000	53.00%	6à 8
S56	147000	51.20%	7à9
S57	146090	55.70%	2à8
S58	143890	45.02%	2à10j
S59	143960	45.30%	6à12

S60	131870	44.25%	4à9
S61	128590	42,70%	2à8
S62	139790	41,50%	7à9
S63	137070	44.25%	6à10
S64	135030	42,70%	4à9
S65	135000	41,50%	6 à 8
S66	133910	44.25%	3 à 8

Les taux d'éclosion obtenus ont formés une courbe irrégulière, et inconstante. Ces résultats sont trop loin à ceux indiquer (**Annexe 5**) dans le guide où on a enregistré un taux maximal dans la 26<sup>ème</sup> semaine qui est de **78,8%** or que c'est mentionné qu'à partir de la 26<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la réforme le taux d'éclosion est de **95%**. Après avoir consultés les résultats de mirage qui ont estimé un taux entre **80%** et **90%** on écarte la possibilité de l'infertilité du cheptel avec le faible taux des œufs clairs compris entre 2 et 8%. Cette baisse est expliquée alors par l'état dégradé des vieux éclosiers qui date depuis 1980, ces derniers ne peuvent pas conserver la température et l'humidité recommander ce qui difficile la tâche aux machinistes pour les régler à chaque fois. A la manipulation des œufs non éclos par les vétérinaires on a constaté une grande quantité des poussins formé mais mort avant bêchage, ces mortalités tardives (plus de 19 jours) sont dus aux : l'humidité insuffisante en éclosier, aération défectueuse, ou un sur-chauffage en éclosier (guide d'élevage ISA Brown), cela confirme l'hypothèse que la cause de la baisse des taux d'éclosions est dû au problème technique.

La phase descendante marquée entre la 52<sup>ème</sup> et la 56<sup>ème</sup> semaine est expliqué par l'âge des OAC incubé qui est atteindre 14 jours, sachant que plus la durée de stockage augmente le taux d'éclosion diminue.

## *Conclusion et Recommandations*

Notre travail a été effectué au niveau du centre de production MITAVIC SOUMAA dans la wilaya de BLIDA a pour but de comparer des performances zootechniques à savoir: Le taux de mortalité, l'homogénéisation, le poids moyen, le taux de production et le taux d'éclosabilité qui sont enregistrés et calculés toutes les semaines par rapport aux normes édictés dans le guide d'élevage de la souche étudiés.

Les résultats des paramètres zootechniques évalués montrent des performances zootechniques comparables avec les normes concernant les taux de mortalité ne dépassant pas les 6% les taux d'homogénéités qui sont autour de 85%.

En revanche les taux de ponte sont autour du pic de production de 89%, ce taux est assez faible comparé aux normes du guide d'élevage de la souche ISA BROWN. De la même manière les résultats des taux d'éclosabilité obtenu dans notre étude étaient faibles par rapport à ceux indiqués dans le manuel de l'élevage d'environ 75%.

L'application du programme de vaccination dans les meilleures conditions à contribuer à protéger le cheptel contre plusieurs maladies

Au terme de la présente étude, les recommandations suivantes permettent d'obtenir de bons résultats en respectant :

- Les normes de conception des bâtiments d'élevage.
- Les mesures de biosécurité.
- Les normes des paramètres d'ambiance.
- Une mise en place d'une prophylaxie sanitaire et médicale.
- L'amélioration des moyens et conditions d'acheminements des poussins vers le bâtiment, et de minimiser le stress lors de leurs mises emplace.
- Le calcul d'homogénéité.
- Avoir à disposition un stock suffisant d'aliment et de bonne qualité, pour éviter le changement brutal de ce dernier.

- Réserver un espace adéquat, qui permettra d'obtenir une bonne densité en particulier chez les mâles.
- Formation de personnel, surtout les agents de maintenance.
- Renouvellement des éclosiers, car ils causent des pertes économiques énormes à la société.
- Placement d'un système de retournement à la de stockage.
- Ne pas incuber des œufs âgés plus de 7 jours.

Ce travail pourrait être poursuivi dans le cadre d'une analyse des facteurs de risques de baisses de productivité au sein d'un couvoir (analyse segmentaire).

## LISTE DES REFERENCES

1. Amara A, Boubabeur R, 2007, Etude des performances de reproduction d'un cheptel reproducteurs ponte de la souche Babolna Thtp-se cas de la société MITAVIC de Soumaa , pour l'obtention de diplôme de docteur vétérinaire, Faculté des sciences agro- vétérinaires et biologiques, département des sciences vétérinaire, université Saad Dahleb, Blida.
2. Amghrous S., Kheffache H., "L'aviculture algérienne en milieu rural, quel devenir après la libéralisation des échanges ? Cas des régions d'Aflou et de Freha", Mediterranean Conference of Agro-Food Social Scientists, Barcelona, Spain,( April 23rd-25th, 2007).
3. An Aviagen Brand, Manuel de Gestion, 2010.
4. Avi culture au Maroc,2015; www.avi culture aumaroc. com, consulté: 21-03-2020.
5. Belkacem.W, Belhinous.O, 2017, performance zootechniques et sanitaire d'un élevage de reproducteurs ponte dans la région de soumaa Blida, mémoire, docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires, Blida.
6. Berriche.M, Berriche. A, 2016, Suivi d'élevage zootechnique et sanitaire chez la poule reproductrice-ponte de la souche LOHMANN BROWN dans la région de Sedraya (phase de croissance), mémoire, docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires, Blida.
7. Bougon M et l'hospitaller R, 1985, variation de la composition des poulets avec différentes facteurs nutritionnelle, but d'info, exp, sta, avi, vol.
8. Bouhraoua. S, 2016, suivi d'élevage de la poule pondeuse dans la région d'El-Attaf, mémoire, docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires, Blida,
9. Castello J.A, 1990. Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerrané.
10. Brugère et Vallian ccourt., (2003).Manuel de Pathologie Aviaire.
11. CHERIFI. Z, 2008, étude de la performance zootechnique de quelque élevage de reproducteur chair du groupe avicole centre, thèse pour l'obtention du diplôme de magistère en science agronomique, institut national agronomique El-Harrach.
12. DE BASILIO V., PICARD M, 2002. La capacité de survie des poulets à un coup de chaleur est augmentée par une exposition précoce à une température élevée. INRA Prod. Anim.
13. Dridi, A., "Les chutes de ponte: Etiologies et Moyens de Diagnostic", Ain Touta, (Décembre 2010).
14. FAO (organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture), asserelle sur l'aviculture et les produits avicoles, 2020.

15. Fernadji F., "Organisation, performance et avenir de la production avicole en Algérie. Institut de développement des petit S'élevages", Birkhadem, Algérie,(1990)
16. Ferrah, A., "Base économique et technique de l'industrie d'accoupage chair et ponte en Algérie", Document Roneo; ITPE , 1993
17. Florsch 1985, la coquille de l'œuf, les jeunes coquelets et préparation des œufs à couvrir, Rev, Aviculture, n9.
18. Guérin j.l et cyrill boissieu 2008 ; école national vétérinaire de Toulouse avis campus.
19. 19. Guide Lohman, 2015; Guide d'élevage du cheptel parental LOHMAN BROWN lsl.<https://docplayer.fr/86816462-Guide-d-elevage-du-cheptel-parental-lohmann-brown-lohmann-lsl.html>, consulté : 23-03-2020.
20. Guide d'élevage des parental ISA BROWN (ISA BROWN parent stock Product guide, Hendrix Genetics Company.
21. Harbi, R, "L'aviculture Algérienne, dynamique de transformation et comportement des acteurs", Thèse de master, IAMM, (1997).
22. Hammami. N, 2018. Enquête sur le phénomène de chute de ponte remié aux étiologies virale chez la poule pondeuse en Algérie. Thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat. Saad Dahleb Blida.
23. Guide Hubbard, 2006, Guide d'élevage de chair,Ed100, S.A.S France.
24. ISA, 2005, conduite de ISAF 15 en Algérie, document Hubbard chair.
25. ITAVI, 1997 journées nationales volailles de chair, Institut régional du travail social,(3)
26. Jez, 2009, la filière avicole française, à l'horizon 2020, élément de réflexion la recherche avicole.
27. KaciA."les déterminants de la compétitivité des entreprises avicoles Algérienne", Thèse de Doctorat, ENSA, (2014)
28. Kaci A., "La production avicole en Algérie : Opportunités et contraintes", Forum International vétérinaire (Communication, SIPSA), (2007)
29. Kaci, A. et Boukella, M., "La filière Avicole en Algérie: structures, compétitives et perspectives", Article dans la revue scientifique, (2007).
30. KARBOUA.A,2018, suivi zootechnique et sanitaire des reproducteurs type chair (cobb500) en période d'élevage au niveau de la SARL Messni Avicole, mémoire, docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires, Blida.
31. Khider Chaira, 2019, Evaluation des performances zootechniques des poulettes futures pondeuses élevées dans le centre AVIARIB Ain Laloui (Bouira), diplôme de master, SNV,

science agronomique, production et nutrition animal, université Akli Mohnad Oulhadj-Bouira, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Département d'ogronomie.

32. Leclerq B,1970, les facteurs nutritionnels modifiant le poids de l'œuf et ses constituants, Ann, bio.
33. Les bouyries G,1965, pathologie des oiseaux de basse-cour, vigot, frères éditeurs paris 6ème.
34. Lounes,A., "Séroprévalencedelalaryngotracheiteinfectieusechezlapoulepondeuse",Mémoirede Magister,UniversitéSaad Dahleb, (2011°).
35. Maud Lafon, 2009, science et pratique: bien conduire la vaccination à l'élevage aviaire.
36. M de fairi H, "Analyse de la compétitivité de la filière œufs de consommation : Cas Mitidja Ouest», Mémoire de Magister, ENSA,(2010)
37. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), "Rapport sur la situation du secteur agricole en 2009", (2006).
38. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR),"Donnés statistiques des productions des œufs de consommation,(2014)
39. OFAL," Performances techniques et coûts de production en élevage volailles de chair, poulettes démarrées et poules pondeuses": Résultats (2011)
40. Pelé H, 1982, Effet de la précocité sexuelle sur la production d'œufs, Rev. AvicultureN429.
41. Picard M, et Saveur B, 1990, Effet de la température et de l'éclairage appliquée à la poule sur la qualité de l'œuf. Option méditerranéenne. Sér. A, n7. L'aviculture en méditerrané, INRA (France).
42. Picoux J.B ,2017. Manuel des pathologies aviaire. Aurélien Mercier.
43. Poirel C, 1983, comment combattre les effets des chaleurs excessives, Rev. Avic.
44. Saedeleer, 1979, les besoins des souches reproductrices Hubbards, Revue, Avi, n10.
45. Saeid J.M et Derivier M, 1981, Effet du rationnement alimentaire protéique sur le développement testiculaire et la production des spermatozoïdes chez les coqs, INRA, fertilité et alimentions de volailles .
46. Sauveur B, 1989. Phosphore phytique et phytases dans l'alimentation des volailles. INRA Prod. Anim.
47. Sauveur, 1996, Photopériodisme et reproduction des oiseaux domestiques femelles INRA. Prod. Anim.
48. SPINU, M., BENVENESTE, S., DEGEN, A.A. 2003. Effect of density and seasons on stressand behaviour inbroiler breeder hens. British Poultry Science.

49. Toumi.B, Mansour. S, 2017, Etude comparatif entre deux souches de poulet future reproductrice ISA15 et ARBOR-ACRE., mémoire, docteur vétérinaire, institut des sciences vétérinaires, Blida.
50. Vienot. E, 2004, l'hygiène de l'eau de boisson un préalable dans tout élevage, filière avicole, février 2004.
51. Valancony Hugues LES MOYENS DE LUTTE CONTRE LE COUP DE CHALEUR Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires, B.P.53. Ploufragan Deuxièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 8-10 avril 1997.
52. Yousfi, S., "Séroprévalence du syndrome de chute de ponte chez la poule pondeuse", Mémoire de Magister, Université Saad Dahleb,(2011)