

**RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA**

**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA -1**

**FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DÉPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE**

**Projet de fin d'étude en vue de l'obtention**

**Du diplôme de Master**

**Spécialité : Production et nutrition animale**



**Thème :**

**Etude bibliographique des performances des repro- ponte**

**ISA BROWN**

**Présenté par :**

**AIT OUMEGHAR ZAHIR**

**AZOUZ ABOUBAKER**

**Devant le jury composé de :**

**Présidente MAHMOUDI N MCB USBD1**

**Promotrice MEFTI KORTEBY H PROFESSEUR USBD1**

**Examinatrice SID S MAA USBD1**

**Promotion : 2019-2020**

## *Remerciement*

*Dieu merci de nous avoir donné la chance et la force de pouvoir continuer . . . . . Grâce à votre majesté. . . . Nous avons pu réaliser ce travail à toute confiance. . .*

*Nous remercions chaleureusement tous les profs, ceux qui nous ont formés à être des zootechniciens*

*Mm: Mahmoudi Mm: Sid*

*Et un autre remerciement très spécial à notre chère encadreur Mm MEFJ qui nous avons terminé ce modeste travail grâce de lui à ses aides techniquement et moralement.*

*Et sans oublier Mr: Bencherchali.*

*Mm: Ouakli*

*Mm kali et et Mm Boubekour*

*Dieu merci de tous*

## ***Dédicaces***

*La réalisation de ce travail a été possible grâce aux enseignements reçus au Département de biotechnologie de la faculté des Sciences de la Nature & de la Vie, au soutien des proches, des amis et des camarades. Ce travail est une occasion pour nous de leur témoigner de notre reconnaissance. Qu'il nous soit permis de remercier les personnes ci-après :*

*Pr MEFTI KORTEBY H encadreur de cette étude qui malgré toutes ses occupations, a accepté de diriger ce travail. Sa disponibilité, sa rigueur scientifique, ses conseils et ses supports didactiques nous ont permis de mener ce travail à son terme. Nous ne la remercierons jamais assez pour toute la patience et la sollicitude dont elle nous a fait preuve.*

*Les membres de jury, qui vont évaluer ce travail, pour leurs remarques et suggestions qui permettront d'améliorer la qualité de ce document. Qu'ils trouvent le témoignage de notre respect et reconnaissance.*

*Tous les Enseignants du Département de biotechnologie de l'Université Saad Dahlab pour leur encadrement remarquable ;*

*Nos camarades de promotion et de la Filière et spécialement OUCHFOUN et KEHAL et AGGOUN et Zineb*

*La famille Ait Oumeghar ma femme et mon fils YOUCEF KARAM*

*La famille Azouz spécialement à ma mère et chère frère Abd nor et mon amis farid saoudi*

*Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail*

## Liste d'abréviation

---

<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>FSH</b>	Follicule stimulating hormone
<b>INRA</b>	Institut national de recherches agronomiques
<b>ISA</b>	Institut de sélection animale
<b>ITAVI</b>	Institut technique d'aviculture
<b>LH</b>	Luteinizing hormone
<b>MT</b>	Million Tonne

## Liste des tableaux

---

	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b> :Les étapes de la folliculogenèse.	07
<b>Tableau 02</b> : Performances des différentes souches ISA.	18
<b>Tableau 03</b> : Caractéristiques de la production entre souche ISA BROWN et HY-LINE	19
<b>Tableau 04</b> :Performances zootechniques des deux types de poules pondeuses	21
<b>Tableau 05</b> : Besoins nutritionnels des poules pondeuses	22
<b>Tableau 06</b> : Variation des performances suivant la température	24

## Liste des figures

---

	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b> : Appareil génital de la poule	02
<b>Figure 02</b> : Contrôle hormonal	04
<b>Figure 03</b> : Structure interne de l'œuf	09
<b>Figure 04</b> : Appareil reproducteur du coq	11
<b>Figure 05</b> : Exemple d'une courbe d'objectifs de croissance : pour la souche H&N Brown Nick	14
<b>Figure 06</b> : Courbe de ponte de référence de la souche ISA Brown	17

## **Sommaire**

**Remerciements**

**Dédicaces**

**Liste d'abréviation**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Résumé**

**Introduction.....01**

**Chapitre 1 : la reproduction aviaire.....02**

**Chapitre 2 : les performances de la poule pondeuse.....13**

**Chapitre 3 :Facteurs de variation de la production de l'œuf .....20**

**Conclusion**

**Références bibliographiques**

## **Résumé**

L'objectif de cette étude bibliographique, est d'émettre une plateforme sur les performances des repro-ponte ISA Brown. Ces reproducteurs importés de France sont les parents des poules rousses des œufs de consommation.

L'aspect de reproduction est traité par une étude anatomique chez la femelle et le mâle. Puis nous avons traité la physiologie de reproduction et de son contrôle endocrinien. La connaissance de la physiologie a toute son importance dans ce type de spéculation et sa réussite.

Une étude sur les performances zootechniques est détaillée. La rentabilité économique n'est certaine que lorsque les reproducteurs extériorisent leurs performances. Pour arriver à cette déduction les performances de terrain doivent correspondre à celle des normes des guides d'élevage accompagnateurs des souches.

Les facteurs de variations des performances zootechniques peuvent être à l'origine d'une sous performances. Leur connaissance nous permet non seulement de mettre le point sur celui en cause, mais aussi de corriger rapidement avant que des dégâts ne soient importants.

**Mots clés :** Reproducteurs ponte, ISA Brown, Performance, Reproduction, facteurs de variation.

## **BIBLIOGRAPHY STUDY OF REPRO-PONTE PERFORMANCE ISA BROWN**

---

### **Summary**

The objective of this bibliographic study is to provide a platform on the performance of ISA Brown reproduction. These breeders imported from France are the parents of red hens produced for consumption.

The reproductive aspect is treated by an anatomical study in the female and the male. Then we dealt with the physiology of reproduction and its endocrine control. Knowledge of physiology is very important in this type of speculation and its success.

A study on zootechnical performance is detailed. Economic profitability is only certain when breeders externalize their performance. To arrive at this deduction, field performance must correspond to that of the standards of the breeding guides accompanying the strains.

The factors of variations in zootechnical performance can be the cause of underperformance. Their knowledge allows us not only to put the point on the one in question, but also to correct quickly before damage is important.

**Key words:** Laying breeders, ISA Brown, Performance, Reproduction, variation factors.

# دراسة بيليوغرافية لفصيلة الدجاج ISA BROWN

## ملخص

Isa Brown هي سلالة مستوردة من فرنسا وهم اباة سلالة الدجاج الاحمر المنتجة للبيض الهدفمنهذهاالدراسةالبيليوغرافيةهو توفير المعلومات القيمة لحسن تربية سلالة ولضمان جودة ونوعية الإنتاجية لهذه الأخيرة. ثمتناولنافسيولوجياتكاثروالتحكمفيالغددالصماء.

تعتبر معرفة علموظائفالأعضاءمهمة جدًا في هذا النوع من تربية الدجاج .

أداء تربية الحيوانات تكون الربحية الاقتصادية مؤكدة فقط عندما يلتزم المربيون بأدائهم وتوفير حاجيات الازمة الدراسة المفصلة عن .والضرورة للدجاج، ولهذا يجب أن يتوافق الأداء الميداني مع معايير أدلة التربية المصاحبة للسلالات

يمكن أن تكون العوامل المسببة للاختلافات في أداء تربية الحيوانات هي بسبب ضعف الانتاجية .

تسمح لنا معرفة تفصيلية لضعف النقطه علنا النقطه المعنيه، ولكن أيضاً للتصحيح بسرعة قبل أن يكون الضرر مهمم

**الكلمات المفتاحية :**

**ISA BROWN** الأداء، الاستنساخ، عوامل الاختلاف. تربية الدجاج .



# *Introduction*

## Introduction

L'aviculture continue à se développer et à s'industrialiser dans la plupart des pays du monde. Cette spéculation des productions animales rivalise en tonnage avec la production bovine (**Brillard, 1992**). Le prix modéré des produits avicoles à la consommation, le changement des habitudes alimentaires des consommateurs, la croissance de la population humaine, un plus grand pouvoir d'achat et l'urbanisation sont de puissants propulseurs favorisant la croissance de la filière.

Les progrès réalisés ont permis d'obtenir des volailles qui répondent aux objectifs spécifiques de la filière et qui sont de plus en plus productives, dont le besoin d'être gérés par des spécialistes est indéniable. L'objectif de l'élevage de la poule type ponte est de transmettre à ses progéniture tous les caractères recherchés, tout en gardant leur potentiel de reproduction intact. On cherche à transmettre une intensité de production élevée, une meilleure efficacité alimentaire et une bonne qualité des œufs et des poussins, dans l'intention d'aboutir à une production d'œufs de consommation par les poules pondeuses.

Les premiers pays producteurs d'œufs de consommation dans le monde classés par ordre décroissant sont la Chine, les Etats Unis, l'Inde, le Mexique, le Japon, la Russie, le Brésil. La production mondiale d'œufs de poules est de 70 Mt en 2014 (**FAO, 2014**) et a atteint 74 Mt en 2016 (**FAO, 2018**).

Pour garantir une disponibilité en protéines d'origine animale et de moindre coût à la population, l'Algérie déploie une stratégie et des investissements afin d'intensifier son aviculture. Le secteur avicole a subi un développement important grâce à une prise en charge à la fois par le secteur étatique et le secteur privé. La production nationale en œufs de consommation a atteint 4,82 milliards unités en 2010 (**Alloui et Bennoune, 2013**).

L'élevage des reproducteurs ponte est une étape importante dans la filière des poules pondeuses où l'application de la zootechnie avec ses différentes disciplines de reproduction, d'amélioration génétique de nutrition et de conduite d'élevage sont indispensables. Sa réussite dépend de la maîtrise :

- du potentiel génétique de l'animal, ce dernier est importé et exigeant en termes de besoins nutritionnels, les normes doivent être suivies et appliquées selon les recommandations des guides d'élevage

- des conditions d'ambiance, des bâtiments fermés à ambiance contrôlée et des matériaux communs et spécifiques utilisés en élevage ou dans les couvoirs

- du professionnalisme des éleveurs et du corps technique.

La rigueur dans l'application des conditions citées sont les clés de la réussite qui est pondérée par les performances zootechniques, toujours comparées aux normes accompagnatrices des souches.

C'est dans ce sens que s'inscrit notre synthèse bibliographique.

# *CHAPITRE 1*

## 1. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur femelle

### 1.1. Anatomie de l'appareil reproducteur de la poule

Selon (Brugère, 1988; Sauveur, 1988 ; Tekkouk Zemmouchi, 2018), l'appareil reproducteur des oiseaux femelles est composé de deux parties essentielles : ovaire et oviducte (fig. 1). Il s'agit d'un appareil dit « impair ou asymétrique » parce que seuls l'ovaire et l'oviducte gauches existent généralement chez l'adulte. La mise en place de l'ovaire a lieu au 3ème jour de la vie embryonnaire. La différenciation sexuelle gonadique est accomplie au 7ème jour et seule la gonade gauche se développe en ovaire, tandis que la gonade droite régresse. La mise en place de l'oviducte a lieu durant les 4 premiers jours de la vie embryonnaire (Guioli et al, 2007).

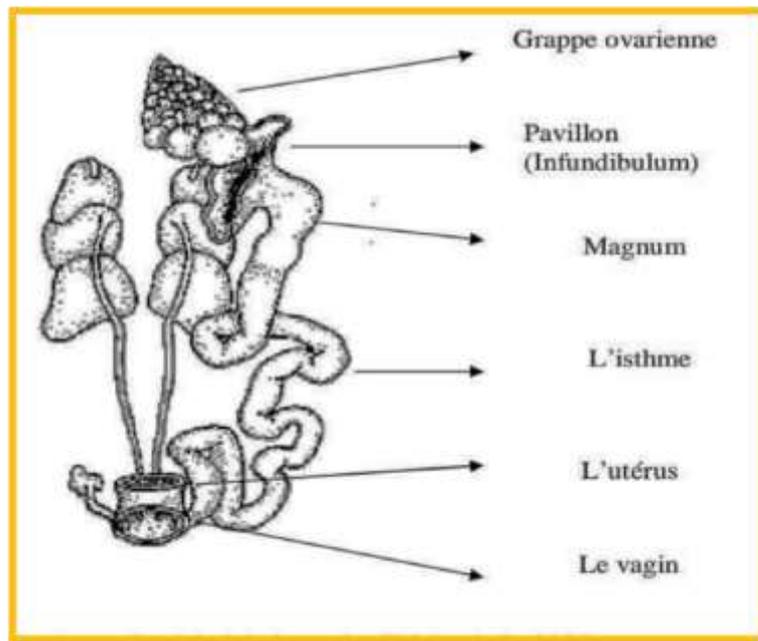


Figure 1 :Appareil génital de la poule (Thiebault, 2005)

#### 1.1.1. Ovaire

Selon (Soltner, 2003), l'ovaire est situé au sommet de la cavité abdominale sous l'aorte et la veine cave postérieure, l'ovaire s'appuie sur le rein et le poumon, et ventralement sur le sac

aérien abdominale gauche. Il est suspendu à la paroi dorsale par un repli du péritoine. La grappe ovarienne mature est formée de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune en phase d'accroissement rapide, à côté de ceci se trouvent de très nombreux petits follicules plus de 1000 follicules visibles à l'œil nu ainsi que un ou deux follicules vides en stade post-ovulatoire qui dégénèrent rapidement.

### 1.1.2. Oviducte

L'oviducte se présente comme un tube étroit de couleur rose pâle s'étendant de la région de l'ovaire au cloaque. Sa longueur totale est chez la poule, voisine de 70 cm et son poids à vide proche de 40g.

Selon (Blesbois, 2005 et Nys, 1994) l'oviducte peut être divisé en cinq zones faciles à distinguer :

**L'infundibulum** : ou pavillon est une zone très fine non rattachée à l'ovaire. Le pavillon a une forme d'entonnoir et ne présente pas de replis de la muqueuse interne. Sa longueur est de 9 cm.

**Le magnum** : est la partie la plus longue de l'oviducte soit 33 cm, sa paroi est très extensible. Contrairement à celle du pavillon, il présente sur sa face interne des plis très importants dont l'épaisseur peut atteindre 5 mm. C'est la zone la plus riche en cellules et glandes sécrétrices.

**L'Isthme** : sa longueur est de 10 cm, il présente un léger rétrécissement du diamètre par rapport au magnum. Ses replis de la muqueuse interne sont moins accentués que ceux du magnum. Ses quatre derniers centimètres, constituant l'isthme rouge (par opposition à l'isthme blanc antérieur) et sont richement vascularisés

**L'utérus ou glande coquillière** : Se distingue nettement des segments précédents par sa forme en poche et l'épaisseur de sa paroi musculaire. Ses replis internes sont moins continus que ceux des segments antérieurs car interrompus par des protubérances transverses, l'ensemble forme un relief extrêmement complexe.

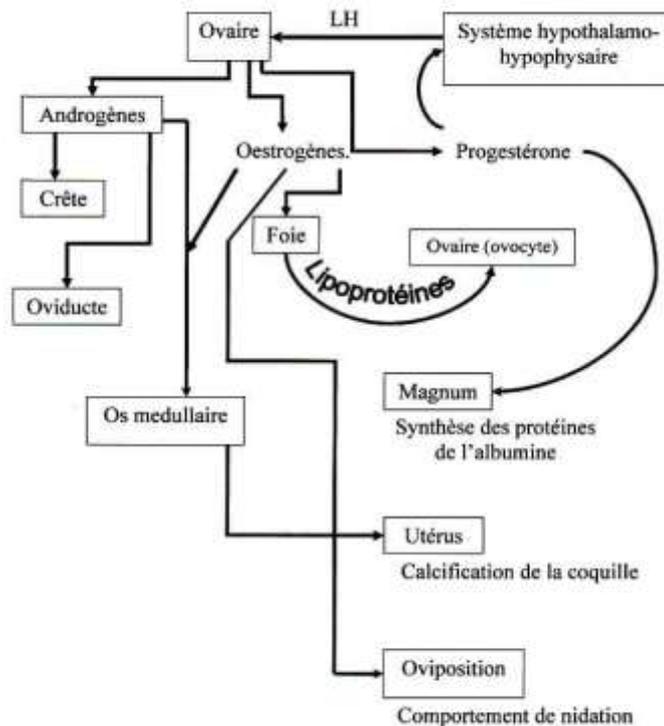
**Le vagin** : est une partie étroite et musculaire. Il est séparé de l'utérus par un resserrement appelé jonction utéro-vaginale qui joue un rôle primordial dans la progression et la conservation des spermatozoïdes. Le vagin est souvent fortement coudé, ce qui peut poser

problème lors de l'insémination artificielle. Sa paroi interne comporte des replis longitudinaux mais pas de glandes sécrétrices. Il débouche dans la moitié gauche du cloaque.

## 1.2. Physiologie de reproduction chez la poule

La gamétogenèse chez les femelles est un phénomène connue qui commence pendant la vie intra-utérine puis s'arrête pour reprendre à partir de la puberté. C'est un phénomène sous le contrôle du système hypothalamo-hypophysaire. L'ovogenèse c'est évolution des gamètes femelles depuis le stade initial gonocyte à 2n chromosomes jusqu'un stade ovule à n chromosomes (Sauveur, 1988).

La fécondation a lieu dans l'infundibulum. Les spermatozoïdes s'agglutinent face au disque germinatif, une enzyme, l'acrosine libérée par l'acrosome fragilise l'ovule. Ce dernier souvent pénétré par plusieurs spermatozoïdes à la fois. Mais le noyau d'un seul d'entre eux fusionnent avec celui de l'ovocyte (Sauveur, 1979).



**Fig.2 :** Contrôle hormonal (**Sauveur, 1988**).

### **1.2.1. Contrôle hormonal**

#### **1.2.1.1. Les hormones gonadotropes hypophysaires / les gonadostimulines.**

Selon (**Lacasagne, 1956 ; Sauveur, 1988**), l'hypophyse antérieure est strictement indispensable au développement et au maintien en activité de l'ovaire.

La FSH (follicule stimulating hormone) ou Folliculine, stimule et contrôle essentiellement la croissance des follicules sur l'ovaire et leur activité sécrétrice. LH (Luteinizing hormone) ou hormone lutéinisante est responsable également du développement de l'ovaire et de la sécrétion par celui-ci d'hormones stéroïdiennes. La prolactine qui est sécrétée par le lobe postérieur de l'hypophyse, intervient dans les phénomènes de couvaison et dans certains métabolismes tels que celui de la rétention de l'eau.

#### **1.2.1.2. Hormones ovariennes**

Sous le contrôle des gonadostimulines, l'ovaire secrète les trois principales familles de stéroïdes sexuelles, œstrogènes, androgènes et progestérone (**Lacasagne, 1956 ; Sauveur, 1988**).

#### **1.2.1.3. Les œstrogènes**

Ces hormones jouent un rôle important dans le développement des caractères sexuels femelles, elles stimulent le développement de la muqueuse utérine, participent au processus de la fécondation et un rôle dans les contractions du muscle utérin (**Sauveur, 1988**).

#### **1.2.1.4. La progestérone**

Elle provient pour la plus grande part de la granulosa du follicule pré-ovulatoire et à un moindre degré du follicule post-ovulatoire. La progestérone a de nombreux rôles qui peuvent être classés en deux catégories :

- Elle contrôle les activités cellulaires impliquées dans la croissance de l'oviducte,
- Elle contrôle les rythmes d'ovulation et d'oviposition (**Sauveur, 1988**).

### 1.2.1.5. Les androgènes

Ils ont une double origine les cellules interstitielles du stroma ovarien et de la thèque. Comme il s'agit typiquement des stéroïdes sexuels mâles, leur rôle est assez limité chez la femelle mais néanmoins indispensable. Ils agissent en stimulant la croissance de la crête et ont une action sur tous les caractères sexuels secondaires. Ils ont une action synergique aux œstrogènes, ils agissent ainsi sur le développement de l'oviducte et de l'os médullaire. Leur sécrétion est également importante lors de la mue (**Sauveur, 1988**).

### 1.3. Formation d'œuf

Selon **Soltner (2001)** la formation de l'œuf s'effectue en deux grandes étapes :

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

Ces formations aboutissent à structurer l'œuf comme le montre la figure 3.

#### 1.3.1. La formation du jaune (vitellogenèse)

Selon **Florence (2005)** cite par **MORSLI (2013)**, la vitellogenèse ou l'accumulation d'un jaune d'œuf dans le follicule ovarien se déroule en trois phases qui sont :

##### **Phase initiale d'accroissement lent**

Elle débute dès la vie embryonnaire du poussin, l'ovaire contient dès l'éclosion tous les oocytes pour la vie de la femelle. Des oocytes de 1 à 2 mm, un diamètre qui atteint 1mm à 4-5mois. Puis le dépôt de quelques gouttes de lipides, à ce stade, la croissance de tous les ovules s'arrête pour des mois et certains pour des années (**Soltner, 2001**).

##### **Phase intermédiaire**

**Sauveur (1988)** et **Soltner (2001)**, soulignent que cette phase commence par un follicule mystérieusement sélectionné dont la taille passe en 60 jours de 1 à 4mm par dépôt de « vitellus blanc » à base surtout de protéines et d'un peu de lipides.

### Phase de grand accroissement

Elle se déroule les jours qui précèdent l'ovulation, avec une durée de 6 à 14 jours et le poids du follicule passe de 0,2 à 15-18g (Soltner , 2001). Sur l'ovaire d'une poule huit follicules environ sont simultanément en phase de grand accroissement, le dépôt du jaune de l'œuf se fait en couches protéiques et lipidiques concentriques et migrent ensuite vers le sommet (Sauveur , 1988).

Phase d'accroissement	Age	Durée	Diamètre follicule (mm)	Poids du follicule (g)	Stade du développement des follicules	Quantité de follicule
--------------------------	-----	-------	-------------------------------	------------------------------	---	-----------------------------

Tableau 1 : Les étapes de la folliculogénèse (TABLAOUI, 2013)

<b>Accroissement lent</b>	<b>1 jour</b>		<b>0.01</b>		<b>Follicule corticaux</b>	<b>Quelques mm</b>
	<b>6 semaines</b>		<b>0.05-0.1</b>			
	<b>18 semaines</b>		<b>1</b>			
<b>Accroissement intermédiaires</b>		<b>50 jours</b>	<b>2-4</b>	<b>0.06</b>	<b>Petite follicules blancs</b>	<b>Quelques cm</b>
<b>Grand accroissement</b>		<b>3 jours</b>	<b>5-9</b>	<b>0.2</b>	<b>Petite follicules jaune</b>	<b>5-6 cm</b>
		<b>5 jours</b>	<b>10-35</b>	<b>18</b>	<b>Follicule pré-ovulatoires hiérarchiques</b>	<b>5-6 Cm</b>

### **1.3.2.La formation de blanc**

L'ovulation proprement dite est l'ouverture du follicule au niveau du stigma. Le jaune est capté par l'infundibulum, où débute d'une progression de 24 à 26 heures jusqu'à l'expulsion de l'œuf ou oviposition (Triki-Yamani, 2006).

#### **Dans l'infundibulum**

20 minutes pour déposer autour du vitellus une couche de fibrilles enchevêtrées d'origine protéique, de composition voisine de celle du blanc épais, c'est la couche vitelline externe. elle a une épaisseur d'environ 10 µm. Elle est de nature protéique (Mineki et Kobayashi, 1997). C'est une protection du jaune contre les transferts d'eau en provenance du blanc (Tétry et Crimail, 1981; Sauveur, 1988).

### **Dans le magnum**

3 heures et 30 minutes pour sécréter le blanc qui contient 4g de protéines par les cellules du magnum. L'œuf est à moitié hydraté et enrichi en minéraux sécrétés par des cellules spécialisées du magnum (**Tétry et Crimail, 1981**).

### **Dans l'isthme**

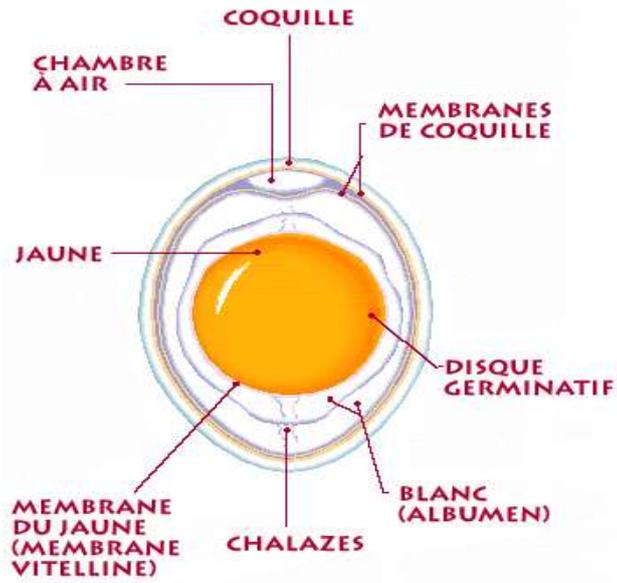
1 heure 15 minutes pour sécréter les membranes coquillières et la matrice de la coquille. L'isthme blanc est moins vascularisé que l'isthme rouge, c'est le lieu de la formation des membranes coquillières. La fin de l'isthme est dite « isthme rouge », est le lieu de sécrétion de la couche mamillaire et la matrice protéique de la coquille (**Tétry et Crimail , 1981**).

### **Dans l'utérus**

21 heures sont nécessaires pour sécréter la coquille, l'œuf se gonfle par hydratation des protéines du blanc, qui se fait par rotation (plumping). En même temps, l'utérus sécrète du sodium, potassium et des ions de bicarbonate de calcium qui s'accumule dans le blanc. C'est pendant cette phase et la rotation de l'œuf autour de son grand axe où il y a la formation des différents constituants du blanc ; blanc épais, blanc liquide interne, blanc liquide externe, chalazes et chambres à air. Il vient alors la sécrétion de la coquille qui pèse environ 6 g et qui est recouverte d'une cuticule organique. Durant 2 à 3 dernières heures passées dans l'utérus, la coquille de l'œuf se couvre d'une cuticule plus ou moins pigmentés, les pigments sont de l'ooporphirines (**Sauveur , 1988**).

### **Dans le vagin**

1 heure 40 minutes sont nécessaires pour déposer l'œuf. L'œuf passe dans le vagin, et de là à l'extérieur, c'est l'oviposition. Les contractions de l'utérus sont dues à la sécrétion de prostaglandine et de progestérone (**Soltner, 2001**).



**Figure 3 :** Structure interne de l'œuf (Fédération des aviculteurs, 2007)

### 2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur mâle

---

#### 2.1. Anatomie de l'appareil reproducteur chez le coq

L'appareil génital male des oiseaux est organisé en trois unités morphologiques et fonctionnelles qui sont les testicules, les voies déférentes et l'appareil copulateur.

##### 2.1.1. Testicules

Les gonades sont internes, situés entre la base des poumons et le segment intermédiaire des reins. Bien qu'ils soient voisins des sacs aérifères, leur température est la même que celle de la température centrale de l'animal (41-43°C). La spermatogenèse n'a donc pas lieu à une température inférieure à celle du corps comme c'est le cas dans le scrotum de certains mammifères (34-38°C) (Soltener, 2001 ; Bonnes et al, 2005).

Les testicules des oiseaux ont la forme d'un haricot, ils sont suspendus à la paroi dorsale de la cavité abdominale. Ils sont enveloppés d'une première tunique mince et transparente et d'une seconde tunique plus épaisse dite l'albuginée d'une épaisseur de 30-50  $\mu\text{m}$  (Bennai, 2000).

##### 2.1.2. Les voies déférentes

Les tubes séminifères se terminent à proximité immédiate du hile testiculaire où ils se connectent avec les tubules du retestis, eux-mêmes reliés aux canaux efférents, qui débouchent latéralement dans le canal épидidymaire (Sauveur et de Revirés, 1988). Celui-ci se prolonge par le canal efférent, bien développé qui s'étend sur 12 à 15 cm intermédiaires du cloaque, l'urodeum. Chacune des deux vésicules spermatiques se termine par une papille éjaculatrice à structure du pénis.

Le canal déférent, où transitent les spermatozoïdes, est très contourné, de sorte que sa longueur réelle excède probablement 30cm, il est le lieu de maturation et de stockage des spermatozoïdes (Sauveur, 1988).

##### 2.1.3. Appareil copulateur

C'est l'ensemble des replis arrondis et lymphatique du cloaque, le phallus et les corps ovoïdes, le phallus et les corps vasculaires para cloacaux, ces derniers sont des corps ovoïdes d'environ, 1cm de longueur sur 5 à 6 mm de diamètre enchâssés dans la paroi du cloaque. La paroi est à proximité des vésicules spermatiques, qui sont formés de glomérules vasculaires qui se gonflent de lymphe au moment de l'érection.

Celle-ci transsude dans le cloaque à travers les replis lymphatiques, sous forme d'un « fluide transparent » pouvant se mélanger au sperme. Les replis arrondis du cloaque se gonflent lors de l'érection, ils font alors légèrement saillie hors du cloaque et constituent une courte gouttière où s'écoule le sperme (Sauveur, 1988).

Le phallus, vestigial chez le coq, au moment de la copulation, il y a seulement contact entre les cloaques du mal et celui de la femelle (De revires, 1996).

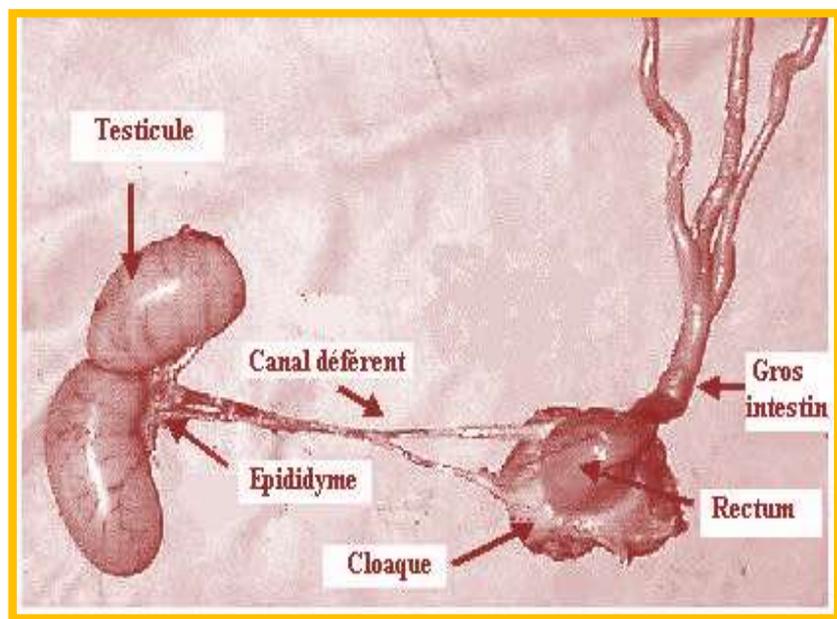


Figure 4 : Appareil reproducteur du coq (Geisert, 2005)

## 2.2. Spermatogenèse et fécondation

### 2.2.1. Spermatogenèse

Au cours de la spermatogenèse qui se déroule dans la paroi des tubes séminifères les cellules germinales passent successivement par les stades : spermatogonie, spermatocyte 1, spermatocyte 2, spermatide, spermatozoïde. Les deux événements essentiels qui la caractérisent sont la réduction chromatique, réalisée entre les stades spermatocyte 1 et spermatocyte 2 et le stade de différenciation qui transforme les spermatides en spermatozoïde.

Les cellules interstitielles ou de Leydig secrètent de la testostérone qui maintient la spermatogenèse et l'instinct d'accouplement. Ces androgènes sont sous le contrôle des gonadostimulines FSH et LH secrétées par l'antéhypophyse (**Bonnes et Al , 2005**)

### 2.2.2. Fécondation

#### 2.2.2.1. Fécondation par accouplement

La fécondation intervient dans l'infundibulum lorsque le jaune n'est recouvert que de la membrane vitelline interne, les spermatozoïdes s'agglutinent préférentiellement face au disque germinatif et s'insèrent entre les fibres de la membrane. Une enzyme trypsique (acrosine) libérée par l'acrosome attaque la substance présente entre les fibres et permet la pénétration des spermatozoïdes.

La polysomie (pénétration de plusieurs spermatozoïdes à travers la membrane vitelline) est très fréquente, mais un seul noyau d'un spermatozoïde fusionne évidemment avec le noyau de l'ovocyte (**Sauveur, 1988**).

#### 2.2.2.2. Fécondation par insémination artificielle

L'insémination est une technique permettant de séparer les femelles des mâles, ces derniers sont manipulés de telle façon à récupérer leur éjaculat. Après la dilution du sperme, la semence ainsi récupérée est inséminée dans les voies génitales femelles (**Toumi et Rezig, 2012**). Cette technique est utilisée :

- lors d'application des programmes d'amélioration génétique à condition que l'élevage se fait en cages pour le contrôle individuel des performances et la traçabilité des données.
- En cas de dimorphisme pondéral important entre mâle et femelles cas de la dinde où la femelle pèse en moyenne 5kg alors que le mâle dépasse les 20kg en souche Nicolas 600 (**Toumi et Rezig, 2012**).

# *Chapitre 2*

Les œufs de l'espèce *Gallus* sont produits essentiellement par deux types génétiques de poules, qui sont :

- Les poules qui descendent des « White Leghorn » : Ce sont des poules de petite taille, qui pondent des œufs à coquille blanche, consomment moins d'aliment, pondent un nombre élevé des œufs de petit calibre et s'adaptent au climat chauds.
- Les poules qui descendent des « Rhode Island Red » : Ce sont des poules lourdes, pondent des œufs à coquille rousse, consomment plus d'aliment, produisent une masse totale d'œufs intéressante (gros calibre) et sont mieux valorisées à la réforme.

A partir des deux types génétiques, plusieurs souches ont été sélectionnées et commercialisées dans le monde : Arbor Acres, Lohmann, Isa Brown, Hubbar, Hy-Line, Hyrex, Tetra-SL (Anonyme, 2020)

### 1. La ponte

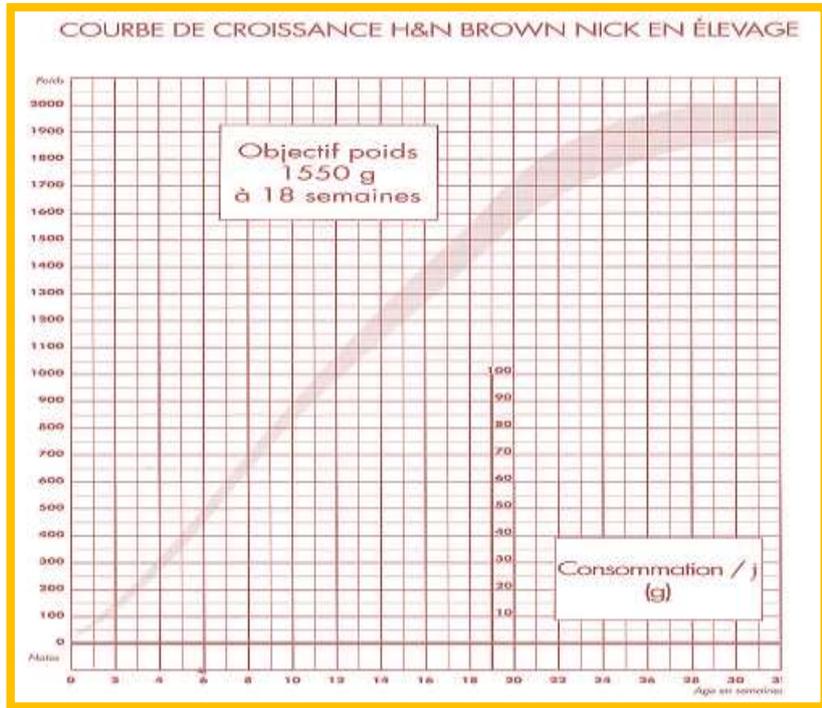
#### 1.1. L'entrée en ponte

L'entrée en ponte des poulettes est conditionnée par plusieurs facteurs, génétique, âge, alimentation et programme lumineux. Ce paramètre est lié au poids plutôt que l'âge des femelles. Les reproductrices ponte sont un peu plus précoces que les reproductrices chair (Sauveur, 1988).

#### 1.2. Le poids théorique des poulettes

Selon (BESTMAN, 2015), pendant la phase d'élevage, en poussinière, la croissance et le gain de poids des poulettes définissent les performances futures des pondeuses. Sans stimulation lumineuse, les poulettes n'entrent en ponte qu'une fois qu'elles ont atteint un poids suffisant. En bâtiment fermé semi-obscur comme en élevage plein air, la stimulation lumineuse (augmentation de la durée de jour naturelle) peut provoquer l'entrée en ponte avant que les poulettes ne soient prêtes, ce qui peut avoir des conséquences indésirables sur la ponte (œufs trop petits, poules plus fragiles, incapacité à couvrir les besoins de production sur le long terme).

Les sélectionneurs, pour chaque souche de futures poules pondeuses fournissent une courbe type correspondant aux objectifs de poids à atteindre en fonction de l'âge des poulettes (Figure 5). D'après la figure 5, l'entrée en ponte coïncide avec le poids de 1550g soit à l'âge de 18 semaines (HY LINE, 2017).



**Figure 5 :** Exemple d’une courbe d’objectifs de croissance : pour la souche H&N Brown Nick (Source : Brochure de bord H&N Brown Nick ;2017).

### 1.3. Cycle de ponte

Le cycle de ponte des oiseaux dépend de l’espèce et des conditions de l’environnement. La ponte est dessaisonnée par un éclairage artificiel qui permet de faire varier la durée du jour et donc de contrôler l’entrée en ponte. Le cycle se traduit par les séries de pontes, qui sont les fréquences relatives des jours avec oviposition et des jours de pause pendant une période donnée. Les séries de ponte traduisent l’intensité de ponte individuelle de la poule. Selon **Sauveur, 1988**, les poules qui font une série de 3 œufs avec des pauses de 1 jour, leur intensité de ponte serait de  $\frac{3}{4}$  ou de 75%.

#### 1.3.1. Le contrôle hormonal de la ponte

Toute les 26 heures environ, apparait sur l’ovaire un follicule mur dominant, qui sécrète de la progestérone en réponse au premier pic de LH qui suit l’extinction de la lumière. Le pic de

LH apparaît toute les 24 h. En absence de follicule mur qui répondra à la décharge de la LH, l'ovulation sera bloquée le pic pré-ovulatoire de LH ne peut exister (**Sauveur, 1988**).

### 1.3.2. La lumière et programmes lumineux

La lumière joue un rôle fondamental dans le contrôle de la reproduction des oiseaux, à la fois en stimulant l'activité des gonades et en synchronisant les animaux entre eux (**Sauveur, 1988, Bonnes et al. 2005**). En effet, les variations de la photopériode contrôlent la maturité sexuelle des poules et d'une façon indirecte la consommation d'aliment.

La lumière a une influence sur l'hypophyse, ce dernier étant stimulé augmente la production d'hormone (FSH, LH) qui a leur tour stimulent le développement de l'ovaire et l'ovulation (**Sauveur, 1996**). La stimulation maximale par la lumière ne peut s'obtenir que si la durée totale est de 14 à 16 h/j, c'est dans ce sens que des programmes lumineux ont été élaborés. Tout programme lumineux doit obéir à 2 règles :

- Ne jamais augmenter la durée d'éclairage entre 8-10 semaines d'âge jusqu'au ce que les poulettes atteignent un poids suffisant, afin d'éviter leur engraissement.
- Ne jamais diminuer la durée d'éclairage après l'entrée en ponte, le non-respect de cette règle, peut provoquer des stress entraînent des retournements d'oviducte causant la mortalité des poules et affectera la production d'œuf par une chute de ponte (**ITPE, 1999**).

L'application des programmes lumineux adéquats est indispensable à la maîtrise de l'entrée en ponte. En effet, **Lacassagne, 1984** indique que les photopériodes courts (6h/j) ou décroissants appliquées dès la naissance jusqu'à la 22<sup>ème</sup> semaine entraînent :

- un retard de la maturité sexuelle et une homogénéisation de l'entrée en ponte à la date choisie par l'éleveur.
- Une amélioration de la solidité de la coquille et une augmentation du poids de l'œuf.

A priori, il est difficile d'établir un programme lumineux car celui-ci doit être adapté à chaque type de bâtiment (obscur ou clair) et à chaque souche. Ainsi, toute erreur dans l'adaptation de ces programmes retentit gravement sur les performances ultérieures des poules.

### 2. Performances

#### 2.1. La courbe de ponte

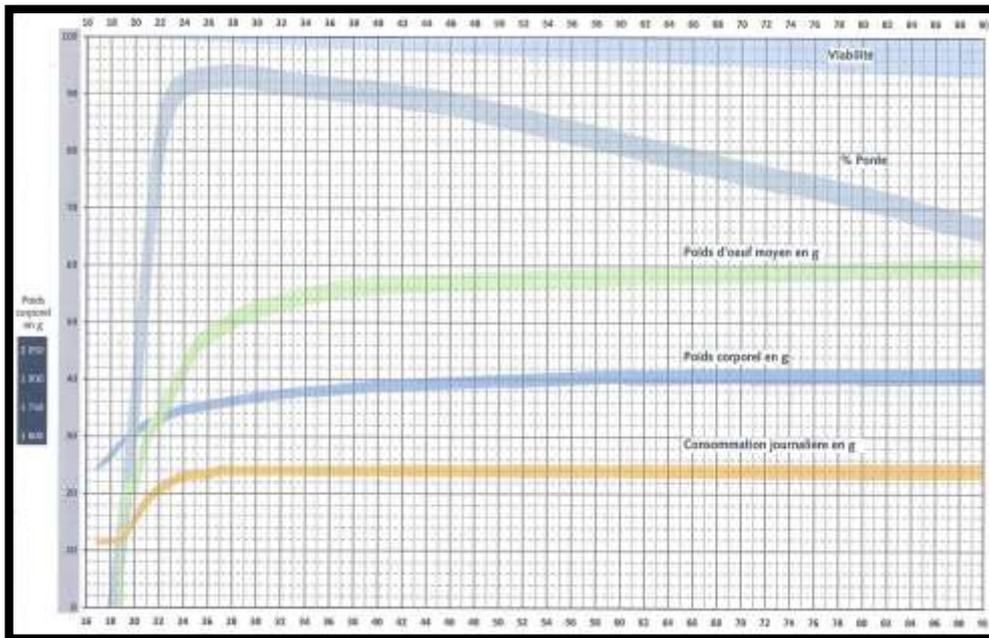
Une courbe de ponte est la représentation graphique du pourcentage de ponte en fonction du temps.

Le pourcentage de ponte ou intensité de ponte correspond au nombre d'œufs pondus par jour par cent poules vivantes. Il est calculé de la manière suivante :

$$\text{Pourcentage de ponte} = \frac{\text{Nombre d'œufs pondus} \times 100}{\text{Nombre de poules présentes dans le bâtiment}}$$

Le dénominateur de la formule prend en considération les mortalités en cours de production par analogie aux poules de départ, on parle de journées pondeuses. **Vimeux, 2012**, les sélectionneurs fournissent généralement une courbe de ponte théorique spécifique d'une souche de poule. Elle est composée de 3 phases distinctes (fig.6) :

- **La phase ascendante** : elle dure de l'entrée en ponte des poulettes (entre 16 et 18 semaines d'âge) jusqu'au pic de ponte (entre 25 et 30 semaines). Elle correspond à une augmentation rapide du pourcentage de ponte, au fur et à mesure que toutes les poules de la bande atteignent leur maturité sexuelle. Elle dure en moyenne 6 semaines.
- **Le pic de ponte**: il correspond au sommet de la courbe. Toutes les poulettes qui ont atteint leur maturité sexuelle (entre 20 et 25 semaines d'âge), sont en pourcentage de ponte est maximal. Il dure en moyenne 3 semaines.
- **La phase descendante**: elle débute juste après le pic de ponte dite aussi la persistance de ponte et dure jusqu'à la réforme de la bande. Elle correspond à une décroissance quasi-linéaire du pourcentage de ponte au fur et à mesure du vieillissement de la bande (**Ruis et al., 2015, Misslin, 2017**).



**Figure 6** : Courbe de ponte de référence de la souche ISA Brown (Source : SFPA, a Hendrix Genetics Company, cité par **Misslin, 2017**).

## 2.2. Performances des souches ISA

La comparaison entre les performances de ponte des souches ISA, medium, Brown et Plein air, montre une grande ressemblance des deux premières (Tableau 2). En effet elles présentent une viabilité de 94 %, un pic de ponte de 96 %, un poids de 1990g, des différences sont observées sur le poids moyen de l'œuf, un écart de 0,9g en faveur d'ISA Brown et un écart en nombre d'œufs de 3 en faveur de ISA Medium (**Anonyme, 2020**).

**Tableau 2** : Performances des différentes souches ISA

<b>Production cumulée (18-90 semaines)</b>	<b>ISA Medium</b>	<b>ISA Brown</b>	<b>ISA Plein air</b>
<b>Viabilité</b>	94%	94%	92%
<b>Age à 50% de production</b>	144 jours	144 jours	144 jours
<b>Pic de ponte</b>	96%	96%	90 - 94%
<b>Poids moyen de l'œuf</b>	62.0g	62.9g	62.9g
<b>Œufs par poule départ</b>	420	417	396 – 406
<b>Masse d'œufs cumulée</b>	26.0kg	26.2kg	24.9 - 25.5kg
<b>Poids vif</b>	1990g	1990g	1990g
<b>Solidité de coquille</b>	4100g/cm <sup>2</sup>	4100g/cm <sup>2</sup>	4100g/cm <sup>2</sup>
<b>Unités Haugh</b>	82	82	82

### 2.3. Comparaison entre souches de repro-ponte

Hy-line est une société américaine fondée en 1936. Hy-line international a été la première société de génétique moderne de poules pondeuses qui a utilisé des méthodes vérifiées de sélection génétique associées à des analyses scientifiques de statistique (hy-line, 2006).

Les poules pondeuses Hy – line sont de loin les plus performantes comparativement aux autres souches repro-ponte (**HY-LINE, 2011**).

Hendrix Genetics est une nouvelle société née par fusion des sociétés ISA (institut de sélection animale) en France et la société Hendrix Poultry Breeders en Hollande (**ISA, 2005**). La souche ISA est reconnue par son indice de consommation très faible et un calibre d'œuf intéressant (**ISA, 2011**). (Tableau 3).

## CHAPITRE II : LES PERFORMANCES DE LA POULE PONDEUSE

**Tableau 3::** Caractéristiques de la production entre souche ISA BROWN et HY-LINE

Paramètre	Hy-line	ISA BROWN
Durée de production	62	62
Age à 50% de ponte(j)	149	144
Pic de ponte (%)	94-96	96
Œufs par poule présente	354-361	351
Poids moyen d'œufs en g	64.1	62,9
Poids vif à la réforme en kg	2.1	2
Consommation moyen d'aliment (g/j)	107	111
Viabilité (%)	95-96	94

# *Chapitre 3*

Nombreux sont les facteurs qui influencent les performances de ponte et d'éclosion. Certains concernent l'élevage des reproducteurs alors que d'autres concernent le couvoir. Parmi les facteurs, il y'a ceux qui sont intrinsèques à l'animal ou qui lui sont extrinsèques.

### 1. Facteurs intrinsèques à l'animal

#### 1.1. L'âge de la poule

La bonne maîtrise de l'âge à l'entrée en ponte est un facteur important de la réussite de l'élevage. Le poids et la qualité de l'œuf sont conditionnés par l'âge. Le vieillissement de la poule se traduit par une diminution de l'intensité de ponte, l'augmentation du poids de l'œuf et la diminution de sa résistance (**Bernard, 1988**).

#### 1.2. Facteur génétique ou effet souche

La sélection en lignée pondeuse est complexe du fait qu'elle concerne les reproducteurs au niveau de l'élevage et la production des œufs et leur incubation.

En effet l'intensité de ponte n'est pas le seul critère de sélection même s'il est prioritairement le plus important, selon **Korteby et al, 1989**, il doit être associé ;

- à un pic de ponte élevé
- à une bonne persistance de ponte
- à des cycles de ponte longs,
- à un instinct de femelle non couveuse.

Selon **ISA, 2010**, la sélection a aussi comme principe d'améliorer l'efficacité alimentaire.

Les souches présentent de légères différences de production, poids de l'œuf, viabilité, le nombre d'œufs /poule et seuil du pic de ponte.

**Roland, 1980**, indique que la qualité de la coquille est indépendante du taux de ponte, mais qu'il existe une différence entre espèce, souche et croisement commerciaux.

Selon **Bougon et L'Hospitalier, 1997** cité par **CHIRIFI, 2008**. Certaines souches présentent une meilleure persistance de ponte que d'autres. Pour cette raison particulières ces souches sont recherchées.

Selon **Lemennec, 1984**, les poules dont les œufs sont à coquille blanche ont une intensité de ponte meilleure que celle à coquille rousse, cependant le poids de leurs œufs est plus faible (Tableau 4).

**Tableau 4** : Performances zootechnique des deux types de poules pondeuses (**Lemennec , 1984**)

<b>Critère d'étude</b>	Poules pondeuses à œufs blancs Leghorn	Poules pondeuses à œufs roux Rode Island
Nombre d'œufs / poule	284	281
Poids moyen des œufs (g)	60.6	63

### 1.3. La maturité sexuelle

Selon **Sauveur(1988)**, les poules n'ont pas exactement le même âge au premier œuf.

**Bougon, 1980**, observe qu'une maturité sexuelle précoce altère négativement l'intensité de ponte, entraîne une augmentation de l'indice de consommation et une réduction du poids des poulettes. La stimulation précoce de la maturité sexuelle peut réduire la qualité de l'œuf même en fin cycle, diminue l'indice du jaune et son unité Roche.

Pour **Sauveur, 1988**, la précocité sexuelle est d'autant plus liée à l'alimentation et à la photopériode qu'à l'âge de la poule. Cette constatation est valable pour les mammifères (Soltner, 2001).

### 1.4. L'état sanitaire

Les maladies infectieuses, virales ou bactériennes, entraînent chez les reproducteurs de l'espèce *Gallus gallus* des altérations des caractéristiques de l'œuf. Simultanément, la fertilité des coqs peut également diminuer de même que l'éclosabilité, et l'incubation peut être accompagnée par une mortalité embryonnaire élevée. La transmission des virus ou des bactéries a lieu au niveau de l'ovule ou par la contamination de la surface de l'œuf. Dans certaines affections, les anticorps maternels peuvent aussi être transmis et cette propriété rend intéressante la vaccination des reproducteurs afin de protéger le poussin dans les premiers jours. Les maladies bactériennes, telles que le choléra, la typhoïde et la maladie de Marek

affectent les caractéristiques de l'albumen. Les atteintes les plus graves pour l'album en sont celles des maladies de Newcastle ou de la bronchite infectieuse, cette dernière entraîne des lésions cellulaires au niveau de l'oviducte (**Goater, 1985**).

Les maladies infectieuses localisées au niveau des organes génitaux (ovaire et oviducte) entraînent une diminution du taux de ponte et une modification des caractéristiques externes de l'œuf.

## **2. Facteurs extrinsèques**

### **2.1. Alimentation**

La production rentable des œufs et le bon rendement de l'élevage de la poule pondeuse n'est obtenu que si la ration est complète ; c'est-à-dire une ration qui doit satisfaire les besoins de l'animal en énergie, en acides aminés, en minéraux et en vitamines. Les besoins des reproducteurs ponte sont les mêmes que ceux de la poule pondeuse des œufs de consommation comme le montre le (tableau 5), à quelques différences où l'aliment des reproducteurs est adjuvé en vitamine E, hautement considérée comme la vitamine de la fertilité (**INRA, 1984, Fournier, 2005**).

**Tableau 5 : Besoins nutritionnels de poules pondeuses (Fournier, 2005).**

Nutriments	Pondeuses
EM (kcal/kg)	2800
PB (%)	18,5
Lysine (%)	0,93
Méthionine (%)	0,53
Ca (%)	4,0
P (%)	0,6
Fe (%)	0,00004
Cu (%)	0,000002
Zn (%)	0,00004

L'augmentation de la consommation d'aliment des Lohmann Brown se traduit par une augmentation du calibre d'œuf, ce phénomène est plus important que chez les ISA BROWN (Galea et al, 2003).

L'eau doit être donnée en quantité suffisante aux poules pondeuses, sa propreté est strictement recommandée. Toute restriction hydrique est à l'origine de chute de ponte (Fournier, 2005).

### 2.2. Mode d'élevage

Le mode de production n'affecte pratiquement pas la composition de l'œuf, les œufs fermiers comparativement à ceux rationnels peuvent avoir des caractéristiques organoleptiques variables mais pas forcément meilleures, en plus ce sont eux qui présentent la qualité bactériologique la moins bonne (Sauveur, 1988).

Joly, 1985, indique qu'au sein d'un même bâtiment et à des étages de batterie différents, il existe des écarts de température. En effet de 9 à 10°C de différence entre les différents points du bâtiment pour de l'installation à quatre étages, et des différences d'environ 1 g dans le poids moyen de l'œuf entre l'étage le plus chaud (haut) et l'étage le plus froids (bas). Hospitalier et bougon, 1985, confirment que le poids d'œuf diminue régulièrement entre les étages inférieurs et supérieurs par la suite d'une augmentation de la température.

La densité à une action directe sur la physiologie de la ponte, le rendement zootechnique décroît lorsque la densité augmente. La coquille de l'œuf provenant de la poule élevée dès la naissance en batterie est de qualité supérieure en fin de ponte (Hospitalier et bougon, 1985).

### 2.3. Lumière

Les programmes lumineux appliqués aux volailles sont important à maîtriser du fait de leurs nombreuses incidences sur l'élevage des poulettes, sur le contrôle de leurs poids, la solidité de la coquille voir la réduction des troubles locomoteurs chez les oiseaux en croissance (Sauveur et Picard, 1990) La réaction des pondeuses à un changement de programme lumineux diffère selon la souche utilisée. Selon Sauveur (1988), l'influence de la lumière dépend de sa durée et de l'âge des poulettes.

La lumière influe sur la croissance, sur la maturité sexuelle et même sur la production ultérieure. Tandis qu'en période de production, la lumière et la durée d'éclaircissement doivent être plus élevées et suffisantes pour provoquer l'ovulation (Lacassagne, 1990).

#### **2.4. Température**

Selon **Mardsen et Morris, 1987**, en élevage la température requise pour une production optimale des poules pondeuses se situe aux alentours de 22-24 °C, mais les poules possèdent une bonne tolérance à des températures inférieures. Cependant, un stress thermique brutal, cyclique ou constant à une température supérieure à 29° C modifie le métabolisme de l'animal, réduit son ingéré alimentaire et entraîne des effets néfastes sur les performances des volailles et plus particulièrement sur la ponte et le poids des œufs (Tableau 6).

Une exposition prolongée à une température très élevée (42°C) se révèle létale pour les poules (**Yahav, 2009**). La tolérance au stress thermique est probablement dépendante à la création de souche tel que le cou nu ou le gène Na (Bordas et al. 1980)..

L'effet de la température est accentué par un haut degré d'humidité du bâtiment. En effet, ces deux paramètres modulent la capacité de la poule à éliminer la chaleur corporelle par voie respiratoire (**Balnav et Brake, 2005**). Cette voie constitue la principale voie d'élimination de la chaleur du fait de l'absence, chez les oiseaux de glandes sudoripares.

**Tableau 6** :Variation des performances suivant la température (**SADMI, 2013**).

Température (°C)	Taux de ponte	Poids des œufs	Indice de conversion (%)
5	<b>26</b>	<b>57.2</b>	<b>12.3</b>
3	<b>65</b>	<b>56.5</b>	<b>4.0</b>
7	<b>74</b>	<b>56.2</b>	<b>3.5</b>
13	<b>78</b>	<b>55.5</b>	<b>3.3</b>
18	<b>75</b>	<b>54.8</b>	<b>3.3</b>
24	<b>68</b>	<b>53.6</b>	<b>3.4</b>
29	<b>56</b>	<b>52.2</b>	<b>3.9</b>

Le taux de ponte n'est généralement affecté qu'à partir d'une température de 30° C. le poids de l'œuf diminue d'environ 0.4% entre 23 et 27°C, au-delà de 27°C la diminution

est d'environ 0.8% par 1°C. La croissance en début de ponte est réduite à partir de 20°C, extrêmement faible à partir de 28°C. L'indice de consommation est minimum à une température d'environ 28°C, au-delà de 28°C les performances se détériorent (**ISA, 2010**).

D'après **Huges (2003)**, les besoins énergétiques varient en fonction inverse de la température, environ 2 kcal par kg de poids vif, pour une variation de 1°C, soit 1,4 g d'aliment par poule et par degré. Au-dessus de la température critique supérieure, cette variation devient plus importante et l'ingéré alimentaire ne satisfait plus les exigences de production des animaux. La ventilation permet une consommation journalière d'aliment suffisante en période de ponte.

### **2.5. La densité animale, humidité et ventilation**

**ISA (1998)**, recommandent une densité au seuil de 5 à 6 poules/m<sup>2</sup> pour éviter la dégradation de la litière par les fientes. Une humidité élevée de 70 à 75% favorise l'apparition des maladies respiratoires qui se répercutent sur la production et la qualité de l'œuf.

La ventilation permet le renouvellement de l'air et l'élimination des odeurs et des gaz toxiques (ammoniac, méthane.) en provenance des déjections et des fermentations de la litière. La ventilation nécessaire à l'apport d'O<sub>2</sub> chez les jeunes poules est de 0,1 m<sup>3</sup>/h/kg PV. Le renouvellement d'air nécessaire pour l'O<sub>2</sub> atteint 0.55m<sup>3</sup>/h/kg PV. La dose toléré en CO<sub>2</sub> est 0.3% dans le bâtiment (**Sauveur, 1988**).

**3. Autres facteurs :**

L'incorporation d'huile dans les aliments est responsable d'une augmentation de la consommation, et une augmentation du poids de l'œuf de 1 à 2g (**ISA, 2010**).

**Joly et Loiselete (2005)**, soulignent que les huiles améliorent l'appétence de l'aliment, augmentent la consommation d'énergie et en conséquence celles du poids de la poule et du poids de l'œuf.

L'adjonction d'enzymes dans l'aliment des poules pondeuses des œufs de consommation tel que la phytase a un effet sur le taux de ponte permettant aussi une meilleure conversion de l'aliment. Cependant la phytase n'a pas eu d'effet sur le poids, les composants, les rapports des composants, sur l'unité Haugh qui exprime l'état de fraîcheur et sur la composition chimique des composants des œufs. Il ressort que la supplémentation en phytase permet d'améliorer quelques performances de ponte essentiellement l'intensité qui est un paramètre technico économique primordial chez les pondeuses (**Larabi et al,2016**).

## Conclusion

L'Algérie est un pays importateur de souches aviaires. ISA Brown importée de France et qui a fait l'objet d'étude bibliographique est une souche pondeuse autosexable (les mâles sont roux les femelles sont blanches). Les poussins femelles éclos présenteront le même phénotype que celui du coq, les poussins mâles éclos ressembleront aux poules reproductrices blanches. Les mâles de phénotype blancs sont éliminés du fait qu'ils portent des gènes de ponte et donc n'intéressent pas la production. Ces mâles sont aussi appelés par « les frères de la poule pondeuse » ce qui sous entend qu'ils n'intègrent aucune spéculation aviaire.

Les problèmes rencontrés lors de la synthèse bibliographique sont le manque de documentations académiques sur le numérique. Alors que les guides d'élevage ne peuvent pas remplacer les informations scientifiques référencées. Malgré les difficultés rencontrées nous avons établi un plan pouvant répondre à la thématique qui est le suivant :

- En premier la connaissance de la reproduction de la poule est nécessaire, donc l'anatomie et la physiologie sont les deux approches traitées et détaillées chez la femelle et chez le mâle.
- En second, les performances zootechniques de la souche telles qu'elles sont présentées dans les guides sont répertoriées, afin d'avoir des normes qu'on peut tirer facilement d'un mémoire.
- En dernier, un répertoire des différents facteurs pouvant altérer un niveau de production sont présentés, afin de pointer au doigt une cause de chute de production.

A la fin de cette synthèse bibliographique, quelques recommandations sont émises :

- Prise en considération des normes indiquées par les guides d'élevage de la souche telle une charte, car toute divergence peut être irréversible sur la production.
- Maîtrise de la conduite zootechnique d'élevage qui est à la base des expressions génétiques.
- Comparaison entre souches de repro-ponte dans les conditions expérimentales ou d'élevage et décider sur celle qui convient le mieux dans notre pays.

---

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

1. **Anonyme, 1973.** L'œuf de consommation et la production du poussin d'un jour institut technologie Mostaganem pp 14-22
2. **Alloui N., Bennoune O., 2013.** Poultry production in Algeria, Current situation and future prospects. World's Poultry Science Journal, Vol. 69, pp.613-619.
3. **Bougon M., 1983.** Données générales sur l'alimentation de volailles. Angers: Sciences et Techniques Agricole, 1983, 329p.
4. **Brugère, 1988.** Particularités de la physiologie des oiseaux. Dans : L'aviculture française. Paris : ITSV. pp. 71-80.
5. **Bennai H., 2000.** Effet du tri des œufs en fonction des critères poids et index de forme sur les résultats d'incubation chez des reproducteurs chair de souche ARBOR-ACRES. Mémoire d'ingénieur d'état en sciences Agronomiques. USDB.1.
6. **Bestman, 2015.** Signes de Pondeuses – Guide pratique de l'observation des poules pondeuses. Pays Bas : Roodbont, 120p.
7. **Blesbois, 2004. Blesbois, E., V. Douard, M. Germain, P. Boniface, and F. Pellet, 2004.** Effects of n<sub>3</sub> polyunsaturated dietary supplementations on the reproductive capacity of male turkeys. Theriogenology, 61: 537-549.
8. **Bonnes G., Desclaude J., Drogoul C., Gadoud R., Jussiau R., Lelouch A., Montmeas L., Robin G., 2005.** Reproduction des animaux d'élevage. Edition Educagri, Zootenie, Dijon 2005.
9. **Brugère, 1988.** Particularités de la physiologie des oiseaux. Dans : L'aviculture française. Paris : ITSV. pp. 71-80.
10. **Brillard, 1992.** Maîtrise de la reproduction chez les volailles. Ann. Zootech. Ed. Elsevier/INRA (1992) 41, 297-303
11. **CHIRIFI, 2008.** Etude des performances zootechniques de quelques élevages de reproducteurs chair du groupe avicole centre.
12. **De Revires, 1996.** Breeder age has unanticipated influences on the performance of the progeny. Poultry international, sep 2003 vol 42, N 10 pp36-44.
13. **FAO, 2014.** Base des données statistiques sur les élevages primaires. [En ligne] Disponible sur : <<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>>

14. **FAO, 2018** : Base des données statistiques sur les élevages primaires. [En ligne]  
Disponible sur : <<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QL>>
15. **FOURNEL S. 2005.** Etude comparative des émissions de gaz et d'odeurs issues de différents systèmes de gestion des déjections en production d'œufs de consommation. [en ligne] Mémoire de Maîtrise en génie agroalimentaire, Québec : Université Laval, 104 p.  
Disponible sur : <http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/28491/28491.pdf>
16. **Geiser T, 2005.** Learning Reproduction in Farm Animals - Poultry Reproduction.  
Edition : [www.ansi.okstate.edu/.../study/Notes/poultry/](http://www.ansi.okstate.edu/.../study/Notes/poultry/).
17. **Goater,1985.** Le contrôle des reproducteurs volailles en France, Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1985, 4 (3), 551-574.
18. **Guioli, S., Sekido, R. ET Lovell-Badge, R., 2007.** The origin of the Mullerian duct in chick and mouse. Developmental Biology, 302(2), pp.389-398.
19. **ISA, 2010.** Facteurs influençant le poids de l'œuf. AHendrix Genetics Company. 12p
20. **ISA, 2011.ISA., 2011.Guide d'élevage général des pondeuses commerciales, ([www.ISApoultry.com](http://www.ISApoultry.com))**
21. **ITPE, 1999.** Bulletin technique petits élevages (aviculture, apiculture) dans les zones arides et sahariennes. 1999.
22. **Jean-Pierre Brillard, 2005.** Natural mating in broiler breeders: Present and future concerns. World's Poultry Science Journal 60(4):439-445
23. **Joly P., 2003.** Conduite technique des élevages de poulette et de pondeuses en climat chaud. In : La Production d'œufs de Consommation en Climat Chaud. Amand C., Aubert C., Braine A., Cardinale E., Champagne J., Comte S., Dayon J.F., Drouin J.P., Goater E., Guerder F., Guibert F.M., Joly Y., Magdelaine P., Renault P., Valancony H., Fleury V. (Eds), Paris, France, 53-61.
24. **Korteby H., 1989.** Analyse des corrélations phénotypiques des paramètres des œufs de pintade. Mémoire d'ingénieur d'état. Sciences Agronomiques, Blida 1.
25. **Lacassagne I., 1956.** contrôle endocrinien et nerveux de l'ovulation chez la poule. facteurs internes. annales de zootechnie, INRA/edp sciences, 1956, 5 (4), pp.335- 362.  
ffhal-00886659f
26. **Lacassagne I., 1971.** Lumière et production d'œuf » in « l'œuf de consommation ». Edition Hoffmann la roche et Cie. Newzilly- sur seine.
27. **Leclerq B. 1984.** Recommandation alimentaire (volailles) in alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. 2ème Edition INRA, pp 85-91.

28. **L'HOSPITALIER R., BOUGON M., LE MENEZ M., QUEMENEUR P., 1984,** Evolution des performances des poules reproductrices de type chair et de leurs descendants de 1962 à 1985. Bull. Inf. St. Exp. Avic. Ploufragan, 26, 3-14p.
29. **Lohmann Tierzucht. Lohmann Brown Classic Pondeuse – Guide d'élevage production [en ligne] 48 p. Disponible sur :** [https://www.lohmannfrance.com/media/guide\\_lohmann\\_brown\\_classic\\_\\_055125\\_500\\_1218\\_22082017.pdf](https://www.lohmannfrance.com/media/guide_lohmann_brown_classic__055125_500_1218_22082017.pdf)
30. **Lohmann Tradition, 2010.** Guide d'élevages des pondeuses. Production en cage.
31. **Mansouri S., 2009.** Comparaison des performances zootechniques entre deux souches de poules pondeuses (ISA Brown et LHOMANN Brown) au niveau de l'O.R.A.V.I.O. « Mellakou » Tiaret. Mémoire : Production animale, Université Ibn Khaldoun de Tiaret, 58p.
32. **Mardsen A., Morris T.R., 1987.** Quantitative review of the effect of environmental temperature on food intake, egg output and energy balance in laying pullets, Brit. Poult. Sci., 28, 693-704.
33. **Mineki, M., M. Kobayashi, 1997,** Microstructure of yolk from fresh eggs by improved method, Journal of Food Science, 62, (4): 757-761 .
34. **MORSLI I., 2013,** mémoire études des performances zootechnique d'un cheptel reproducteur en phase de production de la souche ISA BROWN
35. **Misslin, 2017.** Le suivi d'élevage en filière poule pondeuse : de l'accoupage à la production d'œufs, thèse de Docteur Vétérinaire, Université de Lyon.
36. **Nys Y., 1994.** Formation de l'œuf. In: J L. Thapon., C M. Bourgeois, eds. 1994. L'œuf et les ovoproduits. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp.27-58.
37. **Rigalma K., Duvaux-Ponter C., Gallouin F., Roussel S. 2009.** Les courants électriques parasites en élevage. Inra Prod. Anim., 2009, 22 (4), 291-302.
38. **Roland D., 1980 .** The ability of young and old hens to change shell disposition with sound natural drastic changes in eggs poult sci 59. pp 924-926.
39. **Ruis, 2015.** Signes de Pondeuses – Guide pratique de l'observation des poules pondeuses. Pays Bas : Roodbont, 120p.
40. **SADMI D., 2013.** Mémoire études des performances zootechnique d'un cheptel reproducteur en phase de production de la souche ISA BROWN.
41. **Sauveur, B., De Reviere, M., 1988.** Reproduction des volailles et production d'œufs. Editions Quae. 1988.
42. **Sauveur B., 1979.** Conservation prolongée et transport des spermatozoïdes dans les voies génitales des oiseaux. In oviducte et fertilité I. BROSENS et al. Edition Masson, Paris, p 65-86.

43. **Sauveur B., 1988.** Reproduction des volailles et production d'œufs, édition INRA. 449p.
44. **Sauveur B., 1992.** Adaptation des apports alimentaires aux variations journalières des besoins en calcium et phosphore de la poule. Productions animales. 1992. Vol. 5, n° 1, pp. 19-28.
45. **Site web :** <https://agronomie.info/fr/anatomie-de-lappareil-reproducteur-de-poule/>
46. **Site web :** <https://poulesetcie.com/eclosion-poussin-2/>
47. **Site web :** [www.ansi.okstate.edu/.../ study/Notes/poultry/](http://www.ansi.okstate.edu/.../study/Notes/poultry/).
48. **Soltner D.,2001.** la reproduction des animaux d'élevage. 3ème édition 2001
49. **Soltner D., 1991.** Reproduction des animaux d'élevage. 1ère édition, 1991.
50. **Tekkouk-Zemmouchi, 2018.** Anatomie des volailles. Conférence le 02 Décembre 2018, ISV, Alger.
51. **Tétry A. ; Crimail P., 1981.** La grande Encyclopédie Larousse, Œuf, 14, 8732 – 8736
52. **Thiebault D.,2005.** Les organes génitaux des oiseaux .Site : [http : // www.oiseaux .net](http://www.oiseaux.net).
53. **Toumi H., Rezig A., 2012.** Etude des performances de reproduction chez la dinde par application de l'insémination artificielle. Mémoire d'ingénieur d'état en SciencesAgronomiques. USDB.1
54. **TABLAOUI A. ,2013.** Mémoire études des performances zootechnique d'un cheptel repro-ponte en phase de production de la souche ISA BROWN
55. **Vimeux D, 2012.** Poules pondeuses : guide de l'installation en système alternatif. Paris : France Agricole, 248p.
56. **Yahav S., 2009.** Alleviating heat stress in domestic fowl: different strategies. World's Poult. Sci. J., 65, 719-732.

## Table des matières

Remerciements

Dédicas

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Abstract

ملخص

introduction 01

Chapitre I : la reproduction aviaire

1. Anatomie de l'appareil reproducteur de la poule 02

1.1. Ovaire 02

1.3. Oviducte 03

L'infundibulum 03

Le magnum 03

L'Isthme 03

L'utérus ou glande coquillière 03

Le vagin 03

1.2. Physiologie de reproduction chez la poule 04

1.2.1. Contrôle hormonal 05

1.2.1.1 Les hormones gonadotropes hypophysaires / les gonadostimulines. 05

1.2.1.2. Hormones ovariennes 05

1.3.1.3. Les œstrogènes 05

1.3.1.4. La progestérone 05

<b>1.2.1.5. Les androgènes</b>	<b>05</b>
<b>1.4. Formation d'œuf</b>	<b>06</b>
<b>1.4.1. La formation du jaune (vitellogenèse)</b>	<b>06</b>
<b>Phase initiale d'accroissement lent</b>	<b>06</b>
<b>Phase intermédiaire</b>	<b>06</b>
<b>Phase de grand accroissement</b>	<b>07</b>
<b>1.3.2. La formation de blanc</b>	<b>08</b>
<b>Dans l'infundibulum</b>	<b>08</b>
<b>Dans le magnum</b>	<b>08</b>
<b>Dans l'isthme</b>	<b>08</b>
<b>Dans l'utérus</b>	<b>08</b>
<b>Dans le vagin</b>	<b>09</b>
	<b>10</b>
<b>2. Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur mâle</b>	
<hr/>	
<b>2.1. Anatomie de l'appareil reproducteur chez le coq</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1. Testicules</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2. Les voies déférentes</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3. Appareil copulateur</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Spermatogenèse et fécondation</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1. Spermatogenèse</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2. Fécondation</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2.1. Fécondation par accouplement</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2.2. Fécondation par insémination artificielle</b>	<b>12</b>
<b>Chapitre II : les performances de la poule pondeuse</b>	
<b>1. La ponte</b>	<b>13</b>

<b>1.1.L'entrée en ponte</b>	<b>13</b>
<b>1.2.Le poids théorique des poulettes</b>	<b>13</b>
<b>1.3. Le cycle de ponte</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1. Le contrôle hormonal de la ponte</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2. La lumière et programmes lumineux</b>	<b>15</b>
<b>2. Performances</b>	<b>15</b>
<b>2.1. La courbe de ponte</b>	<b>15</b>
<b>La phase ascendante</b>	<b>16</b>
<b>Le pic de ponte</b>	<b>16</b>
<b>La phase descendante</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Performances des souches ISA</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Comparaison entre souches de repro-ponte</b>	<b>18</b>
<b>CHAPITRE II : LES PERFORMANCES DE LA POULE PONDEUSE</b>	
<b>ONDEUSE</b>	
<b>1. Facteurs intrinsèques à l'animal</b>	
<b>1.3. L'âge de la poule</b>	<b>20</b>
<b>1.2. Facteur génétique ou effet souche</b>	<b>20</b>
<b>1.3. La maturité sexuelle</b>	<b>21</b>
<b>1.4. L'état sanitaire</b>	<b>21</b>
<b>2. Facteurs extrinsèques</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Alimentation</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Mode d'élevage</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Lumière</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Température</b>	<b>24</b>
<b>2.5. La densité animale, humidité et ventilation</b>	<b>25</b>
<b>3. Autres facteurs</b>	<b>26</b>
<b>Conclusion</b>	<b>27</b>
<b>Référence bibliographique</b>	

