



104THV-2

République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université SAAD DAHLED – BLIDA

Faculté des sciences agro-vétérinaires et biologiques

Département des sciences vétérinaire

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme docteur vétérinaire

Etude des performances de reproduction d'un cheptel reproducteur ponte
de la souche BABOLNA TETRA-SL
Cas de la société MITAVIC de Soumaa



Réalisé par :

AMARA Afaf Souhila

BOUBAKEUR Rima Sarah

Devant le jury composé de:

Mr: AKLOUL.K
Melle: SAIDJ.D
Mr: KHELADI
Mr: YAHIMI.AEK
Melle: AZINE.N

MAT
MAT
MAT
MAT
Dr. Vétérinaire

USDB
USDB
USDB
USBD
MITAVIC

Président de Jury
Examinatrice
Examinateur
Promoteur
Co-promotrice

Promotion: 2006-2007

REMERCIEMENT

Tout d'abord,

Nos sincères remerciements pour Mr YA HIMI notre promoteur qui nous a guidé et conseillé tout au long de la réalisation de ce travail avec sa patience et sa disponibilité

Nos remerciements s'adresse également à M^{lle} AZINE Nadjet la co-promotrice de ce travail pour nous avoir fait bénéficier de son expérience et de sa rigueur scientifique ainsi que sa disponibilité sans limite. Qu'elle trouve ici le témoignage de notre gratitude et notre profonde reconnaissance

Nos remerciements s'adressent également à la la présidence du jury ainsi qu'aux honorables Membres qui le composent

Nous n'oublierons pas de citer M^{lle} SAIDI.D Pour ses précieux conseils et son aide.

A tout le personnel de Mita Vic Qui a mis à notre disposition toutes les données nécessaires à la réalisation de ce travail, Sincères remerciements.

Nos remerciements vont également à

M^{lle} AHLLEM Dr vétérinaire qui a collaboré à la réalisation de ce travail

Les enseignants de département de vétérinaire

Et Tous ceux qui nous ont aidés de loin ou de près.

Rien n'est beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'on dédie du fond du cœur à ceux qu'on aime et qu'on remercie en exprimant la gratitude et la reconnaissance durant toute notre existence

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de mon père:

Merci papa de ton amour et de m'avoir guidé toute le long de ta vie

A celle qui je ne saurai jamais remercier assez pour leur sacrifice:

Merci mam, que dieu m'aider à vous honorer, vous servir et vous combler

A ma grand-mère & mon grand père

A ma très chère tante « khadoudja » qui me soutient depuis tout le temps et les moments

A mes chers oncles

A toutes mes tantes

A mes chères sœurs Ilhem, Amina, Manel et hadjer

A toutes mes cousins et cousines: Lamia, Nawel, Hayet, Amina, Rima,

Abir, Midou, Ayoub,

Bilél ...

A mon binôme Rima et sa famille

A tous mes amis : Amel, khadidja, Rédha, Nassima, Yassmina, Sonia....

A tous ceux et celles qui me sont chers

Je dédie ce travail à :

- *La mémoire de ma défunte gd- mère « SAADIA » et mon gd- père maternel « AEK » .*
- *Mon gd-père paternel « Cherif » et ma gd-mère maternel « Zohra ».*
- *Mes tantes et oncles paternels et maternels.*
- *Mes sœurs Iman et Lina, mes frères : Zaki, AEK, Moattez.*
- *Ceux qui ont sacrifié leur vie pour m'aider à réussir aujourd'hui : à mes parents « BRAHIM & FATIHA » qui m'ont donné l'espoir , le courage et qui trouvent en moi le fruit de leur noble qualité .*
- *Mon binôme : Amara Afaf Souhila et sa famille .*
- *Mes amies, Hassina , Nassima.*
- *A Khadidja qui compte beaucoup pour moi, et qui m'a toujours soutenu, et son fiancé Didine.*
- *A Rèdha : pour son aide, ses conseils, sa gentillesse et sa patience & toute la famille Sadok Bouziane.*
- *A Ceux qui ont d'une façon ou d'une autre nourri mon âme de sciences et d'espoir.*
- *En fin à tous ceux qui me connaissent et me chérissent.*

Avec toutes mes affections. RIMA SARRA

Table des matières

• Résumé.....	I
• Résumé arabe.....	II
• Résumé anglais.....	III
• Liste des figures.....	IV
• Liste des photos.....	V
• Liste des illustrations, des graphes et des tableaux.....	VI
• Liste des abréviations.....	VII
• Introduction générale.....	VIII

Table des matières

➤ LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

• <u>CHAPITRE 1 : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES OISEAUX</u>	
1- L'appareil reproducteur des oiseaux	01
1-1 L'anatomie de l'appareil reproducteur de la poule	01
1-1-1 L'ovaire de la poule	01
1-1-2 L'oviducte	01
1-2 La physiologie de la ponte	03
1-2-1 L'activité de l'ovaire.....	03
1-2-2 L'activité de l'oviducte	06
1-3 Anatomie de l'appareil reproducteur chez le coq	08
1-3-1 Testicules.....	08
1-3-2 Voies déférentes.....	08
1-3-3 L'appareil éjaculateur	08
1-4 Physiologie de l'appareil reproducteur male	09
1-4-1 Spermatogenèse.....	09
1-4-2 Transport, maturation et survie des spermatozoïdes dans les voies déférentes.....	09
1-5 Fécondation	09

Table des matières

• **CHAPITRE 02: LA COUVAISON ET LE DEVELOPPEMENT**

EMBRYONNAIRE DU POUSSIN

1-La couvaison naturelle.....	10
1- 1 Les signes dus à la couvaison.....	10
1-2 Le facteur hormonal de la couvaison	10
2- L'incubation artificielle	10
2-1 Le traitement des oeufs à incuber.....	10
2-1-1 La sélection.....	10
2-1- 2 Le nettoyage	11
2-1- 3 la conservation	11
2-2 Les facteurs qui influencent l'incubation	11
3-Le développement embryonnaire du poussin.....	12
3-1 Dans le tractus génital femelle	12
3-1-1 Segmentation	12
3-1-2 La formation de l'air pellucide (épiblaste)	13
3-2 Après la ponte	13
4- La mise en place et le rôle des enveloppes embryonnaires	18

• **CHAPITRE 03 : L'ELEVAGE DES REPRODUCTEURS**

1-Bâtiment et ambiance.....	21
1-1 La conception du bâtiment.....	21
1-1-1 L'isolement	21
1-1-2 La ventilation	21
1-1-3 L'exposition au soleil	21
1-1-4 La situation par rapport à l'eau	21
1-2-L'ambiance du bâtiment.....	21
1-2-1 La ventilation	21
1-2-2 Le système de refroidissement.....	22
1-2-3 Teneur en gaz	22
1-2-4 La litière.....	22
1-3-Nettoyage et désinfection	22
1-3-1 Opérations préliminaires au lavage	22
1-3-2 Lavage	22

Table des matières

1-3-3 Désinfection	22
1-3-4 Le contrôle de l'efficacité de désinfection	23
1-4-Vide sanitaire	23
1-5-La réception de nouveau troupeau	23
2- Le schéma général de l'élevage de reproducteurs	24
2-1 Le démarrage	24
2-2 Période de croissance et de reproduction.....	25
2-2-1 Alimentation des reproductrices avant et durant la phase de production.....	25
2-2-2 Consommation d'eau.....	31
2-2-3 Le programme lumineux	32
3- Les accidents durant la période de ponte	32
4- Maladies ayant un effet direct sur l'appareil reproducteur	33
5- Protocole de vaccination	34

➤ LA PARTIE EXPERIMENTALE

1-Introduction	35
1-1 Protocole expérimental	35
1-2 Période et lieu de l'expérimentation	35
1-2-1 Le lieu	35
1-2-2 La période	35
1-3 Objectif de l'étude	35
2-Matériels	36
2-1 Matériel au niveau de CP1	36
2-1-1 Les animaux	36
2-1-2 Aliment	36
2-1-3 Bâtiment	36
2-2 Matériels au niveau du couvoir.....	38
2-2-1 Incubateur.....	39
2-2-2 L'éclosoir.....	40
2-3 Les instruments de l'autopsie	41
3 -Les méthodes.....	41
3 -1- L'autopsie	41

Table des matières

3-2-la conduite d'élevage en période de ponte	42
3 -2-1-Contrôle des conditions d'ambiance.....	42
3 -2-2- Alimentation et abreuvement des pondeuses	44
3 -3 Incubation et éclosion	47
3 -3-1 Incubation.....	47
3-3-1-1 La récolte des œufs.....	47
3-3-1-2 Le transport des œufs à couver	47
3-3-1-3 La conservation	48
3-3-1-4 La conduite de l'incubation.....	48
3 -3-2- L'éclosion.....	50
3-3- 3 Tri des poussins.....	51
3-4 Méthodes de calcul.....	53
3 -4-1 Paramètres mesurés au niveau des bâtiments de production ...	53
3 -4-2 Paramètres mesurés au niveau du couvoir	53
3 -4-2-1 Taux d'éclosion	53
3 -4-2-2 Taux de fertilité.....	53
4- Résultats et discussions	54
4-1 Résultat	54
4-1-1 Les résultats de l'autopsie.....	54
4-1-2 Les résultats de d'incubation et d'éclosion.....	55
4-1-3 Les résultats des calcules	55
4-1-3-1 Taux de ponte.....	55
4-1-3-2 Le taux d'éclosion	56
4-1-3-3 Le taux de fertilité.....	57
4-2 Discussions	58
4-2-1 Autopsie	58
4-2-2- Discussions des résultats de d'incubation et d'éclosion	59
4-2-3 Discussions des calcules	59
• Conclusion générale et recommandations.....	61

Références bibliographiques.

Résumé

Notre expérimentation qui a été réalisée au niveau du centre de production CP1 MITAVIC (Mitidja Avicole) et au couvoir, s'est basée sur l'étude des performances de reproductions d'un cheptel reproducteur ponte, de la souche BABOLNA TETRA SL, durant la période de production. Cette étude est scindée en trois parties :

1^{ère} partie: La dissection qui a pour but d'apprécier le développement de l'appareil génital. Ce dernier est fait et l'entrée en ponte est atteinte à l'âge convenable.

2^{ème} partie: La conduite d'incubation dont laquelle des différents facteurs rentrent en jeu et influent sur la viabilité et la qualité du poussin.

3^{ème} partie: Consiste à l'étude des paramètres de production au niveau du centre d'élevage à savoir:

- Le taux de ponte qui a été de $72,56 \pm 13,90\%$ et les paramètres d'éclosion au niveau du couvoir à savoir.
- Le taux d'éclosion qui a été de $69,75 \pm 50,5\%$.
- Le taux de fertilité avec une valeur de $74,53 \pm 3,50\%$.

Et faire la comparaison entre les données réelles avec les données théorique proposées par la firme mère, en proposant des solutions et recommandations.

Mots clés : Œuf, poule, coq, poussin, incubation, ponte, fertilité, reproduction.

ملخص

من خلال هذا العمل قمنا بدراسة فترة الإنتاج لمجموعة من أمهات الدجاج البياض من سلالة يابولنا تيترا اس ال. عملنا يتكون من ثلاثة أقسام :

القسم الأول أين قمنا بتشريح بعض العينات و ذلك بهدف تقييم تطور الجهاز التناسلي الذي كان طبيعيا و بالتالي الدخول في مرحلة التبييض كان في الوقت المناسب.

القسم الثاني الذي كرس لدراسة خصائص التفقيس داخل المفقس و العوامل المؤثرة على حياة و نوعية الصوص.

القسم الثالث و الذي من خلاله تطرقنا إلى دراسة خصائص الإنتاج في مركز التربية والتي كانت معدلاته كالتالي:

معدل التبييض: $72,56 \pm 13,90\%$

معدل التفقيس: $69,75 \pm 5,05\%$

معدل الخصوبة: $74,53 \pm 3,50\%$

و من خلال هذا العمل قمنا بمقارنة البيانات المحصل عليها مع تلك المقترحة من طرف الشركة الأم، حيث اقترحنا بعض الحلول و النصائح.

الكلمات الأساسية : بيضة، ديك، دجاجة، صوص ، الحضن، التبييض، الخصوبة، التناسل.

Abstract

Through this work, we study the production period about a group of layer hens' mothers from BABLONA TETRA SL breeds.

Our work is divided into three parts:

The first part, where we realize the autopsy of some examples for the evaluation of development of genital apparatus. This last was normal; consequently the beginning of laying period was in the optimal moment.

The second period consists for the study of hatching properties in the Hatcher and factors influencing the life and the quality of chick.

The third part, where we study the production rates in the breeding center; that rates were:

- Laying rate: 72,56 +/- 13,90%
- Hatching rate: 69,75 +/- 5,05%
- Fertility rate: 74,53 +/- 3,50%

In this study, we did a comparison between obtained and proposed data; where we propose some solutions and advices.

Key words: Egg , cock , chicken , chick , incubation , laying , fertility , reproduction.

Liste des figures

Partie bibliographique :

Figure n° 1 :	L'appareil génitale femelle.....	02
Figure n° 2 :	L'appareil reproducteur male.....	08
Figure n° 3 :	La formation du disque embryonnaire.....	13
Figure n° 4 :	La formation de la ligne primitive.....	14
Figure n° 5 :	Régression de la ligne primitive.....	15
Figure n° 6 :	Formation des somites.....	16
Figure n° 7 :	Le développement embryonnaire du poussin	20

Liste des photos

Partie bibliographique

Photo n°1	Le mirage.....	12
-----------	----------------	----

Partie pratique

Photo n° 1	Coq et poule (souche TETRSL).....	36
Photo n°2	Bâtiment obscur.....	36
Photo n°3	Répartition du matériel d'élevage dans les bâtiments de Production	36
Photo n°4	Le couvoir.....	39
Photo n°5	Salle d'incubation.....	39
Photo n°6	Le système de refroidissement et de ventilation.....	40
Photo n°7	L'éclosoir.....	41
Photo n°8	Disposition de l'animal.....	42
Photo n°9	L'incision de la peau.....	42
Photo n°10	L'ouverture de La cavité abdominale.....	42
Photo n°11	L'éviscération.....	42
Photo n°12	Extraction de l'appareil génital.....	42
Photo n°13	La réception des oeufs	47
Photo n°14	Le deuxième tri des œufs	48
Photo n°15	La mise en plateau.....	48
Photo n°16	Tableau de commande.....	49
Photo n°17	Le retournement des oeufs.....	49
Photo n°18	La table de mirage.....	50
Photo n°19	La distinction entre les œufs claires et fertiles.....	50
Photo n°20	Oeuf fertile (mireuse manuelle)	50
Photo n°21	La salle de transfert.....	50
Photo n°22	L'emplacement des œufs dans les cases.....	50
Photo n°23	La mise en place des caisses.....	50
Photo n°24	L'éclosion des oeufs.....	51
Photo n°25	Le tri et sexage des poussins.....	51
Photo n°26	Les poussins femelles.....	51
Photo n°27	La vaccination anti-Marek.....	52
Photo n°28	La conservation du vaccin dans des bonbonnes d'azote.....	52
Photo n°29	Au 15 ^{ème} semaine.....	54
Photo n°30	Au 19 ^{ème} semaine.....	52
Photo n°31	Au 20 ^{ème} semaine.....	54
Photo n°32	Au 23 ^{ème} semaine.....	54
Photo n°33	55
Photo n°34	55
Photo n°35	Œuf clair.....	55
Photo n°36	Mortalité au stade de l'anneau sanguin.....	55
Photo n°37	Mortalité au 3eme jours.....	55
Photo n°38	Embryon de 10jrs.....	55
Photo n°39	Embryon de 17 jrs.....	55

Listes des tableaux

Partie bibliographique :

Tableau n° 1 : Les étapes de la folliculogénèse	05
Tableau n° 2: Fabrication de l'œuf dans les voies génitales.....	07
Tableau n°3 : Résumé de quelques points caractéristiques du développement embryonnaire du poulet à partir du 3eme jour d'incubation.....	17
Tableau n°4 : Programme d'éclairage chez la souche TETRA-SL.....	25
Tableau n°5 : Besoins énergétiques des reproductrices pour une production effectuée au sol en fonction de la température.....	26
Tableau n°6 : Besoins quotidiens d'une poule en période de pré- ponte et la période de ponte en (g/j).....	28
Tableau n°07: Besoins en minéraux pour les reproductrices ponte en période de pré -ponte et en ponte en (%)	29
Tableau n°8: Additions recommandées d'oligo- minéraux et vitamines en phase de pré -ponte et ponte.....	30
Tableau n° 9 : Effet de la matière grasse sur les performances de poules pondeuses de 22 à 65 semaines.....	31
Tableau n°10 : Besoins en eau en fonction de température pour des reproducteurs en production.....	32
Tableau n° 11 : Vaccination obligatoire de reproducteur.....	34

Partie pratique :

Tableau N°12 : Programme d'éclairage TETRA-SL parentaux.....	44
Tableau N°13 : Poids corporel et alimentation d'aliment dans la période de ponte TETRA-SL reproductrice.....	46
Tableau n°14 : Moyenne des taux de ponte	56
Tableau n°15 : Moyennes des taux d'éclosion	57
Tableau N°16 : Les principales causes de mortalités embryonnaires.....	59

Listes des graphes

Partie pratique:

Graph. N° 01 : Le taux de ponte.....	56
Graph. N° 02 : Le taux d'éclosion.....	57
Graph. N° 03 : Le taux de fertilité.....	58

Liste des abréviations

°C	: Degré Celsius.
%	: Pourcent.
µm	: Micro mètre.
CMV	: Composé Minéral Vitaminé.
g	: Gramme.
h	: Heure.
µm	: Micro mètre.
nm	: nanomètre.
mm	: Millimètre.
Kg	: kilogramme.
cm	: Centimètre.
m	: Mètre.
m²	: Mètre carré.
mg	: Milligramme.
mn	: Minute.
n°	: Numéro.
OAC	: Œuf à couver.
ONAB	: Office National des Aliments de Bétail.
ORAC	: Office Régional de l'Aviculture Centre.
CP 1	: Centre de production 1.
ppm	: Particules par million.
Qté	: Quantité.
Qtx	: Quintaux.
UI	: Unité internationale.
AT	: Atomisée.
AC	: Anhydride carbonique.
F	: Fahrenheit.
Jr	: jour.
MITAVIC	: Mitidja Avicole.

Introduction

Après l'indépendance, l'Algérie a connu une augmentation très rapide de la population accompagnée d'un très grand déficit dans la couverture des besoins en protéines animales. Pour faire face à ce problème, les autorités ont opté pour le développement de l'élevage avicole en raison de son cycle court ; sa rentabilité, ainsi que son rendement. En l'absence d'exploitation des ressources génétiques avicoles des volailles locales, l'Algérie a procédé à l'importation des souches sélectionnées à fort potentiel productif de divers pays.

La sélection génétique a pour but d'améliorer l'expression de certains caractères génétiques (ponte, qualité de la coquille, calibre et poids des œufs, résistance à certaines maladies) et minimiser l'expression de certains (troubles locomoteurs, développement corporel excessif au dépens de la ponte).

La sélection des souches fait ressortir deux lignées : Lignée chair et lignée ponte, cette dernière ayant comme produit final l'œuf de consommation, produit de base d'excellente valeur alimentaire pour l'ensemble des populations, qui est depuis toujours, un des aliments d'origine animale les plus utilisés dans le monde (consommation en augmentation de 3 % par an depuis 10 ans) [3].

Sa composition, remarquablement stable et indépendante des conditions d'élevage et d'alimentation pour ses constituants majeurs peut être enrichie en nutriments, actuellement très recherchés en nutrition humaine tels que les acides gras essentiels, antioxydants et vitamines [3].

Parmi les souches présentées sur le marché international, il y a la souche BABOLNA TETRA SL connue mondialement par sa production et la qualité de ses produits.

C'est dans ce cadre que sera menée l'étude de cette souche au niveau parental et plus précisément sur la phase de production d'œufs à couver . Cette étude est basé sur les différentes paramètres de reproductions et de productions (le taux de ponte, taux de fertilité, taux d'éclosion) en les comparant avec les normes proposées par la société mère.

C'est à la fin de cette étude que seront tirées les conclusions permettant de voir si celle-ci est adaptée aux conditions d'élevage algériennes (climat, aliment et conduite d'élevage), pour avoir un poussin de qualité assurant une bonne production au moindre coût possible.

Chapitre 1 : Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur

1- L'appareil reproducteur des oiseaux :

1-1 L'anatomie de l'appareil reproducteur de la poule :

L'appareil reproducteur des oiseaux femelles comprend 2 parties : L'ovaire et l'oviducte.

Il est asymétrique et paire, seul la partie gauche est développée [7].

L'ovaire droit est invisible chez l'adulte où il est très rudimentaire [5].

La présence de l'oviducte droit est beaucoup plus rare [3].

1-1-1 L'ovaire de la poule :

-Situation : 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 abdominal gauche, il est suspendu à la paroi dorsale par un repli de péritoine contenant des vaisseaux sanguins, nerfs, muscles lisses.

-Structure : L'ovaire a l'aspect d'une grappe de 7 à 10 gros follicules contenant chacun un jaune en phase d'accroissement rapide et de très nombreux petits follicules.

Chaque follicule présente :

- Une couche péri vitelline sécrétée par la granulosa.

- Une couche monocellulaire ; la granulosa.

- Une couche basale.

- Une couche de tissu conjonctif (sauf au niveau de stigma point de l'ouverture de follicule lors de l'ovulation).

- Un épithélium superficiel.

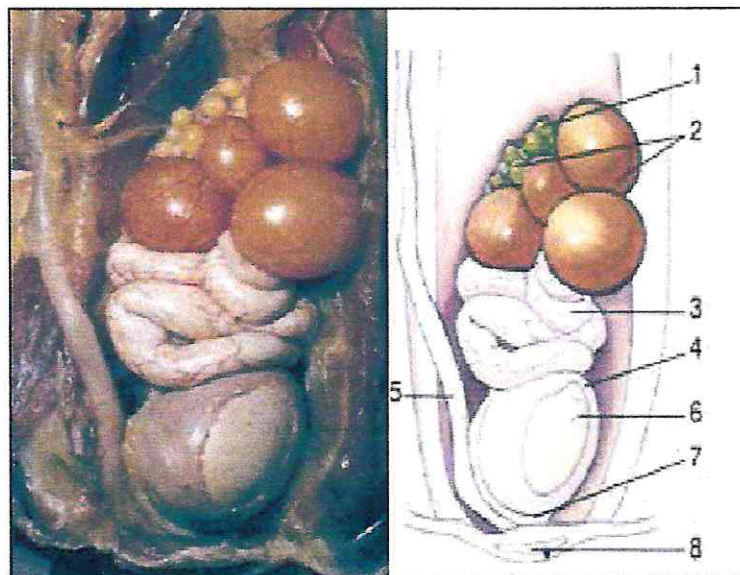
Chaque follicule fixé à l'ovaire par un pédicule contient des vaisseaux sanguins. Au niveau de stigma les vaisseaux sanguins sont moins denses, ce qui évite l'hémorragie lors de l'ovulation [3].

1-1-2 L'oviducte :

-Situation : L'oviducte se présente comme un tube étroit de couleur rose pâle s'étendant de la région de l'ovaire au cloaque, c'est un tube flexueux, sa longueur totale voisine de 70cm et son poids à vide proche de 40gr. Il est suspendu le long de la surface ventrale de rein gauche par un repli de péritoine

- Structure : L'oviducte peut être divisé en cinq zones :

- **l'infundibulum** : Où le pavillon, sa longueur est de 9cm, c'est une zone fine non rattachée à l'ovaire en forme d'entonnoir :
- **le magnum** : Sa longueur est de 33cm. C'est la partie la plus longue de l'oviducte sa paroi est très extensible présente sur sa face interne des plis très importants dont l'épaisseur peut atteindre 5mm. C'est la zone la plus riche en cellules et glandes sécrétrices de tous types. Le magnum est nettement séparé de la zone suivante par une étroite bande translucide sans glandes ni replis interne.
- **L'isthme** : Sa longueur est de 10cm, il est légèrement rétréci par rapport au magnum, les replis de sa muqueuse interne sont moins accentués. Ces 4 derniers cm : L'isthme rouge, opposé à l'isthme blanc antérieur sont richement vascularisés.
- **L'utérus où glande coquillière** : Sa longueur est de 10-12cm, il a une forme en poche avec une épaisse paroi musculaire [17]. (Fig.01)
- **Le vagin** : Le vagin étroit et musculeux est séparé de l'utérus par un resserrement appelé : La jonction utero vaginal qui a un rôle dans la progression et la conservation des spermatozoïdes. Il débouche dans la moitié gauche du cloaque [7]. Au moment de la ponte le vagin s'extériorise et dépose l'œuf à l'extérieur ce qui évite le contact avec les matières fécales et urinaires c'est le phénomène d'oviposition : Un œuf sain d'une femelle saine n'est jamais sale au moment de la ponte [8].



1- Ovaire gauche. 3 et 4- Oviducte. 6- Œuf près à être pondu. 8- Orifice cloacale
 2- Ovules 5- Intestin 7- Cloaque
 . Fig. n° 01 : l'appareil génitale femelle [45]

1-2 La physiologie de la ponte :

La formation de l'œuf des oiseaux 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 organes sont contrôlés par des hormones.

1-2-1 L'activité de l'ovaire : hormonogénèse, gamétogénèse, et vitellogénèse :

❖ Hormonogénèse :

-Les hormones gonadotropes hypophysaires chez les oiseaux :

- **FSH (follicule stimulating hormone) :** Qui régule essentiellement la croissance des follicules sur l'ovaire et leur activité sécrétrice.
- **La LH (luteinizing hormone) :** Responsable également de développement de l'ovaire, de sécrétion par celui-ci d'hormone stéroïdienne et surtout de l'ovulation.
- **La prolactine :** Qui intervient dans le phénomène de couvaision et dans certains métabolismes [3].

- Les hormones stéroïdiennes ovariennes :

Sous le contrôle des hormones gonadotropes, l'ovaire des oiseaux sécrète : les œstrogènes, androgènes et progestérone. Cette sécrétion est cyclique en relation avec l'ovulation et elle est assurée de façon continue à un niveau plus faible [7].

- **Les œstrogènes :** (oestrone et oestradiol principalement) sont synthétisés par les cellules des thèques folliculaires. Leur synthèse s'accroît fortement deux à trois semaines avant la maturité sexuelle pour décroître à nouveau en deux à quatre jours si la poule cesse de pondre(mue).la synthèse d'œstrogènes disparaît presque totalement la veille de l'ovulation, la synthèse stéroïdienne s'orientant alors vers celle de la progestérone [40].

- Les fonctions des œstrogènes :

Il sont indispensable pour :

- La croissance de l'oviducte.
- La synthèse des protéines et des lipides du jaune dans le foie.
- Le transport sanguin des lipoprotéine et du calcium, et leur dépôt dans le follicule.
- La synthèse des protéines des blancs dans le magnum.
- La formation de l'os médullaire et l'augmentation de la rétention phosphocalcique lors de l'entre en ponte.
- Le comportement d'oviposition.
- Eventuellement, le comportement alimentaire lié à la formation de l'œuf.

- L'apparition des caractères sexuels secondaires [7].
 - **Les androgènes** : hormones males, sont légèrement sécrétés par la poule dont ils stimulent la croissance de la crête et d'autres caractères sexuels secondaires. Sa sécrétion est importante lors de la mue. En liaison avec les œstrogènes ils développent l'oviducte et l'os médullaire [3].
 - **La progestérone** : Provient pour la plus grande part de la granulosa du follicule pré ovulatoire et à un moindre degré post-ovulatoire.

Son rôle:

- Elle contrôle les activités cellulaires impliquées dans la croissance de l'oviducte et la synthèse de certaines protéines du blanc.
- Elle contrôle les rythmes de l'ovulation et d'oviposition en agissant sur la libération de LH-Rh par l'hypothalamus, sur les contractions de l'utérus avant l'oviposition et sur le comportement d'oviposition [40].

❖ **Formation du jaune de l'œuf (vitellogénèse) :**

La régulation du dépôt du jaune :

La vitellogénèse, ou accumulation du jaune de l'œuf à l'intérieur d'un follicule ovarien, est un processus très long commençant chez la jeune poulette et se termine juste avant l'ovulation [7]. Elle fait uniquement appel à des constituants transportés par voie sanguine et peut être divisée en trois phases principales :

-Phase initiale d'accroissement lent : Commence dès la vie embryonnaire du poussin, dont le petit ovaire contient dès l'éclosion tous les oocytes pour la vie de la poule. Des oocytes de 1 à 2 centièmes de mm. Un diamètre qui passe à 1mm à 4-5 mois, après dépôt de quelques gouttes de lipides. A ce stade, la croissance de tous les ovules s'arrête pour des mois.

-Phase intermédiaire : Dont la formation de vitellus blanc a eu lieu grâce au dépôt constitué essentiellement de protéine et de lipides, avec le passage de la taille du follicule de 1 à 4mm en 60 jours [40] .

-Phase de grand développement : Se déroule les jours précédant l'ovulation

Le poids du follicule passe de 0.2 à 15-18g. Cette phase dure de 6 à 14 jours chez a poule. Sur l'ovaire d'une poule, 8 follicules environ sont simultanément en phase de grand accroissement, avec un décalage d'une journée. Une hiérarchie est parfaitement visible d'origine hypophysaire.(voir tableau N°1) .

Ce dépôt du jaune se fait en couche concentrique tandis que migre vers le sommet de disque germinatif (l'oocyte), laissant à partir du centre une trace où « latèbre » .

La vitesse avec laquelle s'effectue cette croissance rapide du jaune varie aussi avec l'âge de l'animal.

La poule acquiert en vieillissant une plus grande capacité à accumuler du jaune dans un follicule [3].

Tableau N° 1 : Les étapes de la folliculogénèse [17]

Phase d'accroissement	age	durée	Diamètre Follicule (mm)	Poids du follicule (gr)	Stade du développement des follicules	Quantité de follicules
Accroissement lent	1 jour		0,01		Follicules corticaux	Quelques mm
	6 semaines		0,05-0,1			
	18 semaines		1			
Accroissement intermédiaire		50 jours	2-4	0,06	Petits follicules blancs	Quelques cm
Grand accroissement		3 jours	5-9	0,2	Petit follicules jaunes	5-6
		5 jours	10-35	18	Follicules préovulatoires hiérarchiques	5-6

Les constituants du jaune :

Le jaune d'œuf est constitué de : l'eau, lipoprotéines et protéines, plus des minéraux et des pigments. La poule en ponte synthétise 2.5g de protéines par jours à destination du jaune [7].

❖ Gamétogénèse :

L'ovogénèse débute vers le 8^{ème} jours de la vie embryonnaire du poussin par la transformation de cellules germinales primordiales en oogonies. Après trois mitoses, elles deviennent des oocystes primaire à 2n chromosome qui débutent leur méiose. La méiose se bloque pendant des mois voire des années et c'est seulement 24h avant l'ovulation que s'achève la méiose dans le follicule mur prêt à ovuler : C'est le stade **oocyte secondaire haploïde** (à n chromosome) avec expulsion du premier globule polaire. La femelle des oiseaux étant hétérogamétique, le sexe du futur embryon est déterminé dès ce stade. La seconde division de maturation (avec expulsion du second globule polaire) intervient dans l'infundibulum après l'ovulation et la fécondation [3].

1-2-2 L'activité de l'oviducte : formation de l'œuf

L'ovulation proprement dite est assurée par l'ouverture du follicule au niveau de stigma. La captation du jaune de l'œuf par l'infundibulum constitue la première étape de l'activité de l'oviducte, ce n'est que 24 à 26h plus tard l'œuf complet est expulsé (oviposition). Entre ces deux instants, les différentes étapes de formation sont les suivantes :

- Achèvement de la membrane vitelline dans l'infundibulum.
- sécrétion des protéines du blanc dans le magnum.
- sécrétion des membranes coquillière dans l'utérus [7].

- **Rôle de l'infundibulum :**

L'activité sécrétoire de l'infundibulum se limite à assuré le dépôt de la couche externe de la membrane vitelline dont sa composition est très proche de celle du blanc épais.

Il joue un rôle important dans la protection du jaune contre les transferts d'eau en provenance du blanc [10].

- **Rôle de magnum : la sécrétion du blanc**

Il s'agit essentiellement d'une solution aqueuse de protéine (et de minéraux) le blanc d'un œuf de poule moyen renferme à peu près 4g de protéines pures, ovidine, l'ovumucine, l'ovalbumine, lysozymes.

Elles sont synthétisées et secrétées en totalité par le magnum .cette synthèse est continue, entre 2 passages de jaune, dans les cellules épithéliales du magnum. Ce dernier secrète aussi de l'eau et de minéraux : 80% de sodium de l'œuf ,50% de chlore 60à70% du calcium et du magnésium.

Lorsque l'œuf quitte le magnum, le blanc se présente sous forme d'une masse gélifiée épaisse [3].

- **Activité de l'isthme : sécrétion des membranes coquillières et l'initiation de la coquille :**

Il s'agit d'un entrelacs des protéines qui se gonflent pour former un filet fibreux très dense. Le matériel sécrété provient essentiellement de glandes tubulaires. Cette sécrétion est stimulée par la distension de l'isthme à l'arrivée de l'œuf [10].

- **l'activité de l'utérus : formation de la coquille de l'œuf :**

A la sortie de l'isthme, l'œuf recouvert de deux membranes a un aspect ridé du à la faible hydratation des protéines du blanc la première activité utérine est de terminer cette hydratation qui aboutit au gonflement des protéines du blanc. En même temps, l'utérus secrète sodium, potassium et bicarbonate de calcium qui s'accumulent dans le blanc. A ce

stade apparaissent les différentes couches : blanc épais, blanc liquide et les chalazes résultant de la rotation lente subie par l'œuf dans l'utérus [7].

- Au dernier vient la sécrétion de la coquille qui est constitué de cristaux de carbonate de Ca recouverts d'une cuticule organique [44].

L'origine du calcium de la coquille :

Pour couvrir la demande considérable de calcium durant 10h -12h de formation de la coquille, l'organisme de la poule fait appel à 5 sources :

- Le calcium du sang.
- Le calcium absorbé par l'intestin.
- Les sécrétions des acides jabot :les acides qui attaquent les carbonates de l'alimentation.
- L'augmentation d'appétit : pour le calcium pendant la formation de la coquille.
- La participation osseuse : une poule peut mobiliser 40% du calcium de son squelette avant que la ponte ne s'arrête [3].

▪ l'activité du vagin :

Par suite d'un accroissement des contractions utérines, l'œuf passe dans le vagin, et de là à l'extérieur. C'est l'oviposition [8]. (Voir tableau n°2)

Tableau n° 2: Fabrication de l'œuf dans les voies génitales [8].

Organe	taille	Duré de passage	Modifications
Pavillon ou infundibulum	0.9 cm	18 mn	dépôt protéique améliorant la solidité de la membrane vitelline
Magnum	33 cm	3h	formation de l'albumen par les glandes albuminipares l'albumen formé est gelée épaisse. 2 fois plus concentrée que dans l'œuf finale. les mouvements péristaltique provoquent une rotation qui tord les fibres d'ovumucine = formation des chalazes
Isthme	10 cm	1h	formation des membranes coquillières qui forment deux enveloppes de kératine très pure, trop amples pour la taille de l'œuf à ce stade
Utérus	11 cm	20-22h	« pluming » c'est-à-dire enrichissement en eau et en sel minéraux de l'albumen à travers les membranes coquillières par pression oncotique des protéines. la taille de l'albumen est multipliée par 2. dépôt de calcium pour la formation de la coquille
Vagin	12 cm	quelques minutes	Transit
Cloaque	-	-	transit oviposition

1-3 Anatomie de l'appareil reproducteur chez le coq :

L'appareil génital mâle des oiseaux est organisé en trois unités morphologiques et fonctionnelles qui sont :

1-3-1 Testicules:

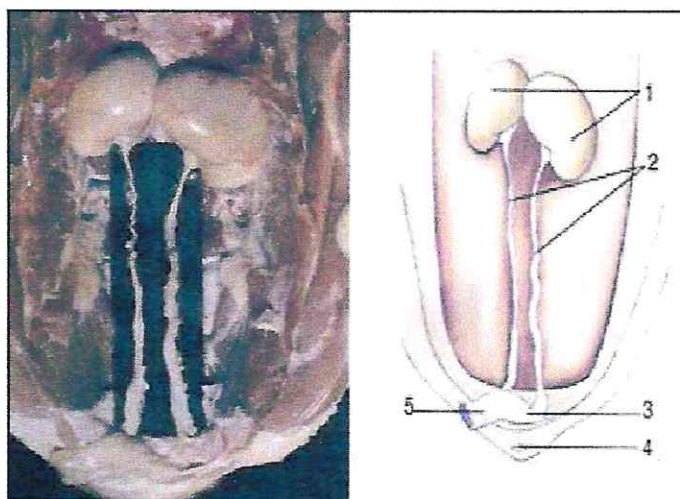
Les testicules sont internes, situés entre la base des poumons et des reins, ayant la forme d'un haricot, avec une température de 41-46°C et un poids de 15 à 40 g enveloppés d'une première tunique mince et transparente et une deuxième l'albuginée blanche d'une épaisseur de 30-50µm [5] (Fig. n°02).

1-3-2 Voies déférentes:

Les tubes séminifères se terminent à proximité immédiate du hile testiculaire où ils se connectent avec les tubes du rête-testis, eux-mêmes reliés aux canaux efférents, qui débouchent latéralement dans le canal épидidymaire. Celui-ci se prolonge par le canal efférent, bien développé, qui s'étend sur 12 à 15cm et aboutit par une vésicule spermatique dans la paroi latérale du segment intermédiaire du cloaque, l'urodaeum. Chacune des deux vésicules spermatiques se termine par une papille éjaculatrice à structure de pénis.

Le canal déferant, où transitent les spermatozoïdes, est très contourné, de sorte que sa longueur réelle excède probablement 30 cm, il est le lieu de maturation et de stockage des spermatozoïdes [42].

1-3-3 L'appareil éjaculateur : Il s'agit chez le coq de replis arrondis, le phalus, et les deux corps vasculaires paracloacaux, les replis arrondis du cloaque se gonflent lors de l'érection ; ils font légèrement saillie hors du cloaque et constituent une gouttière où s'écoule le sperme. Le phalus vestigiale chez le cop s'applique simplement sur le cloaque de la femelle au moment de la copulation. [7].



1-testicule. 2-spermiductes. 3-cloaque. 4-orifice cloacal. 5-intestin
Fig. n°02 :l'appareil reproducteur male [45].

1-4 Physiologie de l'appareil reproducteur male :

1-4-1 Spermatogenèse:

La spermatogenèse a lieu dans l'épithélium séminifère. L'ensemble des transformations subies par les cellules germinales, depuis les spermatogonies souches jusqu'aux spermatozoïdes. Ces transformations se font en étroite relation avec les cellules somatiques de l'épithélium séminifère, les cellules de Sertoli, et sont sous le contrôle des hormones gonadotropes hypophysaires.

La spermatogenèse se déroule en trois phases consécutives, les divisions spermatogoniales, la méiose et la spermatogenèse. Au cours de ces phases, les spermatogonies souches produisent plusieurs générations de spermatogonies, dont la dernière donne naissance aux spermatocytes, eux-mêmes transformés en spermatides. Après l'une des premières générations de spermatogonies, sont produites de nouvelles spermatogonies souches dont le renouvellement assure la continuité de la production de spermatozoïdes pendant la vie adulte. Ce point est un de ceux qui différencient le plus la gamétogenèse mâle de la gamétogenèse femelle [40].

1-4-2 Transport, maturation et survie des spermatozoïdes dans les voies déférentes:

Les spermatozoïdes testiculaires, apparemment achevés sur le plan morphologique, ne sont ni mobiles ni fécondants ; ils doivent le devenir dans les voies déférentes du testicule, lors d'une étape ultime de "maturation".

Chez les oiseaux, les voies déférentes ont en outre pour fonction de stocker une partie de spermatozoïdes. Ils élaborent le plasma séminal [41] à partir de sécrétions des cellules de tractus génitale et les spermatozoïdes eux-mêmes [17], c'est un milieu biologique assurant la survie des spermatozoïdes. Les oiseaux ne possèdent pas de glandes annexes [41].

1-5 Fécondation : La fusion des pronucléi mâle et femelle intervient 3 heures environ après l'ovulation [14].

Dans la partie supérieure de l'oviducte, l'ovocyte rencontre des spermatozoïdes [15].

Un ou plusieurs spermatozoïdes Traversent la membrane qui délimite la cellule, à proximité de son noyau de l'ovocyte chacun des deux noyaux assurent l'apport d'un demi-jeu de chromosomes pour reconstituer un jeu complet caractéristique de l'espèce (78 chromosomes chez la poule)[15].

Chapitre 02:La couvaison et le développement embryonnaire du poussin

1- La couvaison naturelle : La couvaison intervient après la ponte d'un certain nombre d'œufs, celle-ci influence sur le comportement de la poule [17] dont elle glousse, tient ses ailes écartées, se gonfle et hérissé souvent ses plumes. Elle va fréquemment au pondoir et y reste de plus en plus longtemps.

Le nombre d'œufs à mettre sous la poule est proportionnel à sa taille [9].

Cette fonction a cessé d'intéresser les éleveurs depuis la mise au point de l'incubation artificielle à cause :

1- 1 Les signes dus à la couvaison :

-La régression de l'ovaire.

-La chute de la ponte.

-Le resserrement des os pelviens.

-La diminution de taille de la crête.

-Développement des plaques incubatrices (sorte de mue du sternum accompagnée d'oedème)

-La baisse de l'appétit et la perte de poids [10].

1-2 Le facteur hormonal de la couvaison :

La prolactine est l'hormone majeure de la couvaison, elle induit la régression des gonades et l'apparition des plaques incubatrices en présence d'oestradiol [17].

2- L'incubation artificielle : Son rôle est de remplacer la femelle oiseaux pour mener à bien l'éclosion des poussin, sa durée est divisée en 2 périodes une de 18jrs à l'incubateur et l'autre de 3jrs au niveau d'éclosoir [17].

2-1 Le traitement des œufs à incuber

Le traitement des œufs à incuber comporte trois aspects :

2-1-1 La sélection :

- Le ramassage des œufs à incuber se fait 2 fois par jour.

- La sélection des meilleurs œufs en tenant compte de leur taille, de leur forme, de leur propreté et de la structure de leur coquille.

-Élimination des œufs trop gros, trop petit, déformés, trop sale ou fêlés.

-L'utilisation des œufs frais. Les œufs pondus dans les 14 jours précédents, peuvent être incubés à condition qu'ils aient été conservés à 10 -16 °C. Les meilleurs résultats sont obtenus avec les œufs de 55 à 65 grammes [9].

2-1- 2 Le nettoyage :

-Le nettoyage des oeufs sales avec un chiffon sec [11].

-Il est déconseillé de laver les œufs à l'eau sous peine d'éliminer la fine couche protectrice (cuticule) destinées à les protéger contre les invasions microbiennes.

2-1- 3 la conservation :

-L'humidité idéale 75 -80% pour éviter que l'œuf ne perd trop d'eau avant le début de l'incubation.

-La température idéale est entre 12-15° C.

-La durée de stockage optimale est 8 jours [13].

-Les œufs sont disposés en gardant la chambre à air en haut.

-Les oeufs conservés à 10-16 °C doivent être placés pendant 12 heures dans une pièce à 21-25 °C avant d'être mis en couveuse [11].

2-2 Les facteurs qui influencent l'incubation :**2-2-1 La température :**

-La température du local de façon optimale se rapproche d'une température comprise entre 19-25° C.

-La température intérieure de la couveuse : 37,5° [13].

2-2-2 L'humidité :

Il est important de contrôler l'humidité dans un incubateur pour deux raisons : premièrement, si l'œuf perd trop d'humidité, l'embryon meurt parce qu'il colle à la coquille. Deuxièmement, une évaporation insuffisante de l'œuf entraîne la mort de l'embryon par manque d'oxygène dans la chambre à air [12].

Durant l'incubation du 1^{er} au 19^{ème} jours, l'humidité est de 50-60% au moment de l'éclosion l'hygrométrie doit croître pour favoriser le ramollissement de la coquille puis décroître après l'éclosion pour favoriser le séchage des poussins [17].

2-2-3 La ventilation : Une bonne ventilation est nécessaire car les embryons ont besoin d'oxygène et rejettent du gaz carbonique.

Il y a 2 types de ventilation :

-Ventilation dynamique : ventilateur électrique qui basse l'air à l'intérieur de la couveuse [11].

-Ventilation statique : sans ventilateur (aération naturel)[13].

Les besoins de ventilation dépendent de facteurs comme la température et l'humidité ambiantes, le nombre d'œufs mis en place, la période d'incubation et la circulation d'air dans l'incubateur [12].

2-2- 4 Le retournement des œufs : La disposition des œufs dans la couveuse : sur le coté ou debout pointe en bas [13].

Le retournement des œufs se fait à partir de 3^{ème} jour jusqu'au 19^{ème} jour pour que le contenu de l'œuf ne puisse coller à la coquille [12].

Il existe des couveuses :

-A retournement manuel.

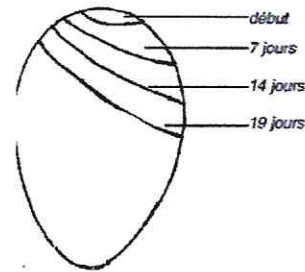
-A retournement automatique : Les œufs sont placés à un angle de 45 et retournés automatiquement toutes les heures [12].

2-2- 5 Le mirage :

Le mirage des œufs consiste à éclairer l'intérieur de l'œuf et d'observer par transparence ce qui s'y passe, on peut commencer à mirer les œufs à partir de 7^{ème} jours pour savoir s'ils sont féconds et apprécier le bon développement de la chambre à air (photo n°1), si le contenu est uniformément jaune l'œuf est n'est pas fécondé Au 21^{ème} jour d'incubation, un autre mirage sera effectué pour enlever les embryons morts [49].



Photo n°1 : Le mirage [9].



3-Le développement embryonnaire du poussin :

La vitesse de développement embryonnaire varie en fonction de facteurs tels que l'origine génétique de l'œuf, son stockage préalable, la température d'incubation, le vieillissement de la mère [14].

3-1 Dans le tractus génital femelle :

3-1-1 Segmentation :

La première division cellulaire, ou mitose, se produit dans l'heure qui suit la fécondation lorsque l'œuf est dans l'isthme [3], seul une mince commissure sépare à ce stade les noyaux après leur division.

Les deux noyaux à peine formés se répliquent à leur tour pour en former quatre, la duplication de noyaux se répète de façon synchrone. Lorsque le nombre atteint 64, la plupart sont alors enfermés dans une cellule individualisée par une membrane plasmique complète, toutes les cellules sont situées à la surface du jaune, où elles constituent l'ébauche de ce qu'on appelle le

disque embryonnaire, il est aisément visible à l'œil nu grâce à sa couleur légèrement plus pale que celle du jaune d'œuf [15]. (Figure n°3)

3-1-2 La formation de l'air pellucide (épiblaste) :

On distingue deux zones concentriques, désignées par les termes d'aire opaque et d'aire pellucide. L'aire opaque occupe la périphérie, Elle est plus blanche que l'aire pellucide centrale. Cette différence de coloration traduit la présence d'une cavité remplie d'un liquide incolore, située sous l'aire pellucide centrale appelée : blastocèle [15].

L'apparition de cette organisation marque la fin de la période de segmentation.

Les deux types de cellules embryonnaires ont des destinées très différentes. Les cellules de l'aire opaque ne donneront naissance qu'aux annexes embryonnaires, tissus cellulaires provisoires qui assurent l'alimentation et l'oxygénation de l'embryon.

Les cellules de l'aire pellucide participent également à la formation des annexes embryonnaires, mais elles sont surtout à l'origine de l'intégralité des tissus de l'embryon [15].

L'œuf est alors pondu et le développement reste bloqué à ce stade tant que la température est inférieure à 21-22 °C[3].

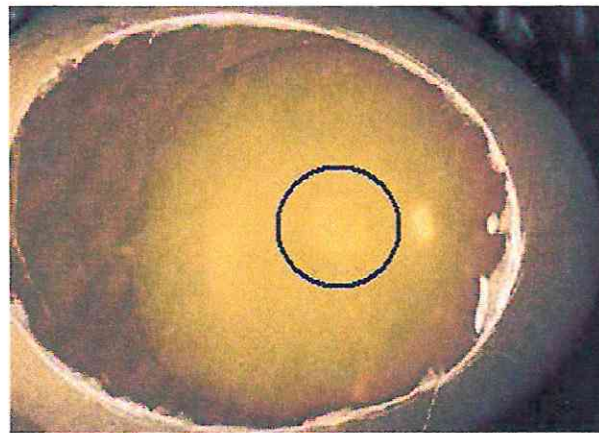


Fig. n°3 : la formation du disque embryonnaire [45].

3-2 Après la ponte :

3-2-1 L'apparition de la ligne primitive :

A l'un des pôles de l'aire pellucide, un épaississement appelé croissant de Koller, annonce la formation de la ligne primitive (Fig. n°4), Le blastoderme montre alors une polarité antéropostérieure, sachant que le croissant de Koller marque la région postérieure de l'embryon. La ligne primitive s'allonge le long de l'axe antéropostérieur et se termine antérieurement par un renflement appelé le noeud de Hensen, bien visible à 16 heures d'incubation [16].

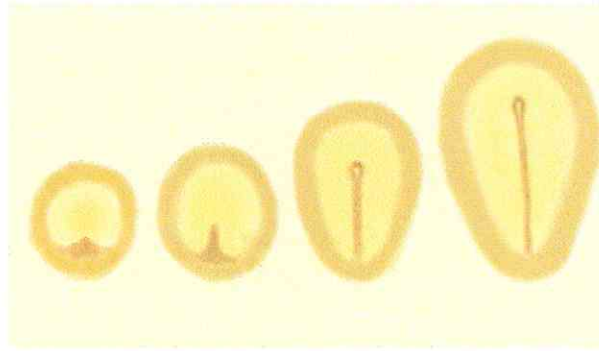


Fig. n°4 : La formation de la ligne primitive [9].

Elle marque ce que sera l'axe du développement de l'embryon : la queue sera située vers la base de la ligne primitive, tandis que la tête se situera initialement au centre de l'aire pellucide [15].

3-2-2 La formation de l'hypoblaste :

D'après l'auteur en même temps que se forme la ligne primitive une deuxième couche de cellule progresse dans le blastocèle .La couche de cellules toujours présente au –dessus s'appelle maintenant l'épiblaste.

De cette dernière vient un petit nombre de cellules de l'hypoblaste .Au fond du blastocèle , l'hypoblaste est repoussé vers l'avant par une nouvelle vague de cellules issues de la partie postérieure de l'aire pellucide,rapidement toute l'aire pellucide est composée de trois feuillets de cellules : ectoderme,la couche du milieu s'appelle mésoderme, la nouvelle couche du fond est l'endoderme[15].

Ces trois couches ont trois devenirs différents :

L'ectoderme est appelé à fournir les précurseurs des cellule du cerveau, de la moelle épinière,des nerfs,de la rétine,du cristallin de l'œil ,de l'épiderme de la peau,plus quelques os et muscles de la tête.

Le mésoderme donnera de nombreux tissus : cœur, muscles, os, sang, paroi des vaisseaux sanguins.

L'endoderme assurera la formation du foie, du pancréas, des poumons, du larynx, de la glande thyroïde et du tube digestif.

Les cellules de la lignée germinale qui deviendront des ovocytes ou des spermatozoïdes. Elles dérivent de cellules précurseur présentes dans l'épiblaste [15].

3-2-3 La régression de la ligne primitive et l'apparition des somites :

A partir de la 18e heure d'incubation (20e heure d'après [3]), le noeud de Hensen recule et la ligne primitive régresse (Fig. n°5).

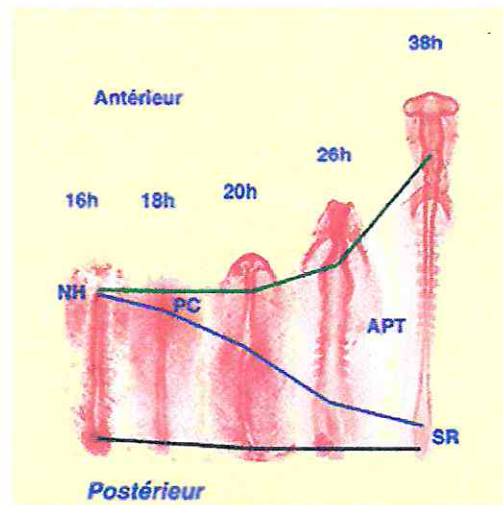


Fig. n°5 : Régression de la ligne primitive [16].

3-2-4 La neurulation : Après 20 heure d'incubation La partie proximale continue à se différencier avec apparition d'un repli céphalique correspondant à la plaque neurale [3]. De part et d'autre de l'axe de l'embryon, apparaissent deux zones situées vers le haut de l'embryon. Elles sont la première paire de « somites » (Fig. n°6).

Une nouvelle paire se forme toutes les 90 minutes, dans la région qui est juste postérieure à la précédente, jusqu'à ce que l'on compte 44 paires de somites.

Les somites sont situés dans le mésoderme et sont les ébauches des os et des muscles du tronc. Au stade où l'embryon déjà formé une dizaine de somites, la région antérieure montre clairement le modelage de la tête [15].

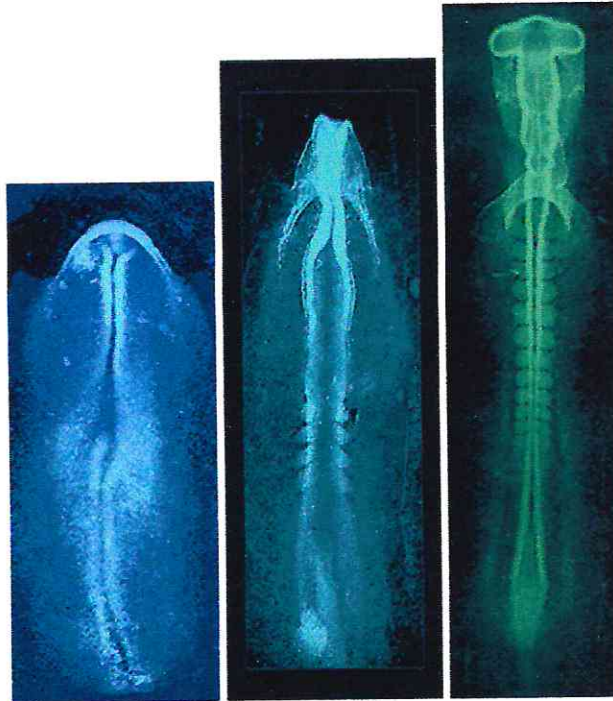


Fig. n°6 : Formation de somites [16].

Entre 24h et 48h d'incubation beaucoup d'organe se mettent en place : vésicule optique primaire, cœur qui commence à battre, oreille interne et cerveau.

Après 40h d'incubation, le cerveau se différencie en trois vésicules cérébrales [17].

3-2-5 La croissance embryonnaire :(Fig. n°7)

- A partir du 3eme jour d'incubation Les bourgeons des pattes et des ailes deviennent visible, la flexion cervicale devient complète et l'œil commence à pigmenter, l'amnios entoure l'embryon et délimite la cavité amniotique, l'allantoïde est une petite vésicule visible [17].
- A partir de 4eme jour Les bourgeons des membres deviennent plus longs que large, l'embryon mesure 1,3 cm [17].
- Les jours qui suivent sont résumés dans le tableau n°3.

- **Tableau n°3 : Résumé de quelques points caractéristiques du développement embryonnaire du poulet à partir du 3eme jour d'incubation [3].**

Jours d'incubation achevés	Stade de développement	Taille (cm)	Evènement visible
5	26		-premiers mouvements du tronc-cloisonnement du cœur
6	29	1.8	-première ébauche du bec-contraction de l'annios-4 doigts bien visibles aux pattes, 5eme rudimentaire .
7	31		-7 ébauches de rangées de plumes dans la partie postérieure-début des sacs aériens
8	34	2.2	-cou bien différencier –oreille externe bien visible bouche bien dessinée-membres nettement articulés
10	36		-Ebauche de la crête –follicules plumeux sur le tibia – début de fermeture des paupières
12	38	4.5	-Duvet visible sur les ailes –méat auditif entouré de follicule plumeux –paupières presque jointives
14	40		-Corps entièrement couvert de duvet-œil fermé
16	42		Début d'orientation du corps selon le grand axe de l'œuf.
18	44		-Tête nettement inclinée à droite (à partir du 17e de jour) et engagée sous l'aile.
19-20	45		-Bec dans la chambre à air puis bécage-début de respiration et de vocalisation –sac vitellin inclus dans la cavité abdominale.
21	46		-Eclosion

- **Le dénouement :** Au dix-neuvième jour, le bec sera assez pointu pour percer la membrane qui sépare l'embryon de la poche d'air située au gros bout de l'œuf. Pendant les 24 heures suivantes, l'embryon exercera ses poumons à respirer l'air de la poche, et ce qu'il reste de jaune d'œuf est englobé dans l'abdomen, qui se ferme enfin. Le poussin commence alors à picorer la coquille tout en criant et finit par éclore après 21 jours d'incubation [15]. L'éclosabilité varie selon la fertilité et devrait être au moins de 80 à 85 % [13].

4- La mise en place et le rôle des enveloppes embryonnaires :

Les annexes embryonnaires assurent la nutrition, la protection et la respiration de l'embryon. Elles dérivent des trois feuillets embryonnaires ecto, méso et endoblaste [10].

- **La vésicule vitelline ou vésicule ombilicale :**

Elle se forme la première à partir de l'endoblaste, c'est le feuillet le plus interne qui enveloppe le jaune. Elle reste en communication avec l'intestin jusqu'à la fin du développement embryonnaire. Ses parois sont irriguées et abondamment garnies de cellules sécrétant des enzymes. De ce fait la vésicule vitelline est un organe nutritionnel de l'embryon, à partir des réserves protéolipidiques du jaune.

La vésicule vitelline stocke aussi les produits de dégradation avant que l'allantoïde ne remplisse ce rôle [17].

- **L'amnios :** elle enveloppe l'embryon dès la 30^e heure d'incubation, à partir du ectoblaste. L'embryon peut ainsi se développer dans un milieu fermé, la cavité amniotique. Cette cavité est totalement fermée au bout de 4 jours, et se remplit d'une sérosité dérivant du blanc de l'œuf [10].

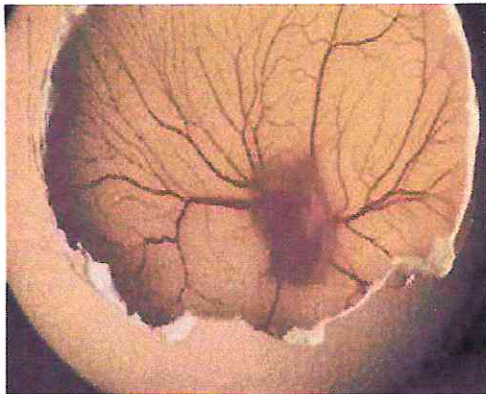
La partie externe des replis amniotiques constitue la séreuse, entre la séreuse et l'amnios existe au début une cavité dite séroamniotique, bientôt comblée par le développement de la 3^e annexe, allantoïde [7].

- **L'allantoïde :** est un diverticule de l'intestin, se formant à partir du mésoblaste, au bout de 60 heures d'incubation. Au bout de 14 jours l'allantoïde recouvre l'amnios, la vésicule vitelline et tout ce qui reste de blanc jusqu'au petit bout de l'œuf [10].

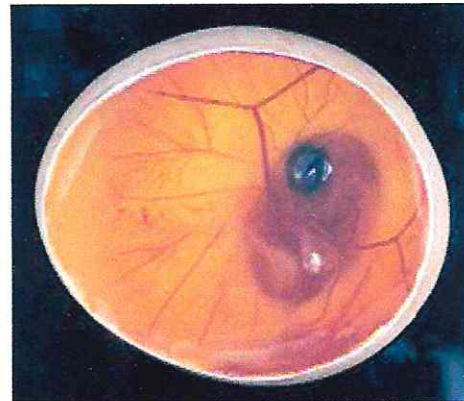
L'allantoïde a 4 rôles :

- C'est l'organe respiratoire de l'embryon de 8^e au 19^e jours lieux d'échange gazeux avec l'atmosphère à travers les pores de la coquille.
- L'allanto-chorion est aussi l'organe de prélèvement de calcium
- Jusqu'au 10^e jours l'allantoïde permet l'absorption du blanc

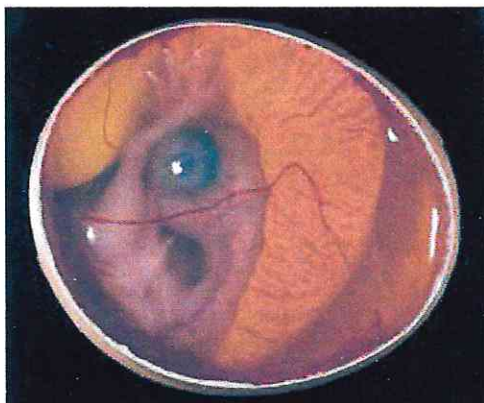
-C'est le lieu de stockage des substances excrétées par le rein de l'embryon [17].



5^e jour



6^e jour



10^e jour



13^e jour



15^e jour



16^e jour



17^e jour



19^e jour



Poussin d'un jour

Fig. n°7 : Le développement embryonnaire du poussin [45].

Chapitre 03 :L'élevage des reproducteurs

L'élevage des reproducteurs nécessite un local et un milieu d'ambiance très corrects pour une meilleure production, c'est pour cette raison qu'on a entamé quelques facteurs zootechniques dans le but de savoir les normes utilisées dans les élevage standards.

1-Batiment et ambiance : La conception du bâtiment et l'ambiance qui en résulte ont un rôle primordial dans les élevages avicoles. L'ambiance du bâtiment se caractérise par divers éléments : la température, l'hygrométrie, luminosité, la vitesse de l'air, la teneur en gaz, la charge en poussière et l'état de la litière [18].

1-1 La conception du bâtiment : Le bâtiment doit être conçu d'une façon qu'il réponde aux paramètres suivants :

1-1 -1 L'isolement : Il est préférable de choisir un site légèrement isolé loin d'autre élevage et de zones bruyantes pour éviter la contamination de voisinage et le stress [5].

1-1-2 La ventilation : Le poulailler doit être implanté dans un lieu où l'air est continuellement renouvelé et de façon à ce que les animaux ne sont pas exposés au courant d'air [19]. L'orientation du bâtiment est parallèle en fonction du vent dominant et l'effet recherché (l'aération) [18].

1-1-3 L'exposition au soleil : Une limitation de l'exposition au soleil peut être obtenue par l'orientation du bâtiment selon un axe est-ouest en évitant la pénétration des rayons solaires à l'intérieur [19] ou l'axe nord sud des zones équatoriales ou tropicales ou par le choix d'un site ombragé[18].

1-1-4 La situation par rapport à l'eau :

-Il faut éviter les terrains humides.

-Il faut tenir compte de la possibilité d'approvisionnement en eau de bonne qualité [18].

1-2-L'ambiance du bâtiment :

1-2-1 La ventilation : L'objectif de la ventilation est d'obtenir le renouvellement de l'air dans le bâtiment afin d' :

-Apporter l'oxygène nécessaire à la vie des animaux.

-Evacuer les gaz toxiques produits dans l'élevage : l'ammoniac, dioxyde de carbone, sulfate d'hydrogène.

-Eliminer les poussières.

-Réguler l'ambiance du bâtiment et offrir une température et une hygrométrie optimales aux volailles [25].

Il y a 3 types de ventilation :

-Ventilation à pression négative située le long d'un mur de poulailler : les ventilateurs sont contrôlés par des minuteriers avec une protection thermostatique.

-Ventilation naturelle : en ouvrant les rideaux sur les parois latérales.

-Ventilation tunnel : utilisée durant les saisons chaudes [20].

1-2-2 Le système de refroidissement : Dans les climats chauds et secs, le refroidissement par évaporation est très efficace, il existe plusieurs systèmes : pad-cooling (panneaux humides), vaporisation, brouillard, arroseur à disque [19].

1-2-3 Teneur en gaz :

La dose de l'ammoniac issue de fermentation des déjections dans le local d'élevage est de 15ppm, il possède une action irritante sur les muqueuses des voies respiratoires.

Le seuil maximal toléré de dioxyde de carbone est de 0,5%.

Le seuil minimal d'oxygène doit être de 19% [18].

1-2-4 La litière : L'humidité de celle-ci est comprise entre 20-25%.

L'augmentation de celle-ci la rend collante propice à la prolifération des parasites, par contre une diminution engendre un risque de dégagement de trop de poussière.

Sa quantité est de l'ordre de 5 kg/m² [28].

1-3-Nettoyage et désinfection :

1-3-1 Opérations préliminaires au lavage :

1-3-1-1 Désinsectisation : Une première désinsectisation est réalisée immédiatement après la sortie des oiseaux, on laissera l'insecticide agir pendant 24h [21].

1-3-1-2 Matériel d'élevage :

-Enlever la litière, les plumes, la poussière et toute autre matière organique.

-Nettoyer le matériel d'élevage, les ventilateurs, les conduits d'aération, le silo, le bac à eau, le toit et les murs [22].

1-3-2 Lavage :

1-3-2-1 Bâtiment : Réalisation d'un trempage et d'un décapage et l'application d'un détergent dégraissant bactéricide [21].

Ensuite le lavage de sol et des murs à grande eau à l'aide d'un jet à forte pression [24].

1-3-2-2 Matériel : Laver à l'eau pure, puis faire tremper pendant plusieurs heures le matériel dans l'eau additionnée de désinfectant (eau de javel). Rincer ensuite à grande eau le matériel en le brossant [28].

Chez le coq :

A l'âge adulte, les coqs reproducteurs sont élevés avec les femelles ou séparément selon que 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 et adaptée aux besoins.

Quel que soit le mode de reproduction, l'aliment distribué aux coqs adultes, peut apporter entre 2700 et 2900 kcal/kg [4].

2-2-1-2 Besoins protéiques :

Les besoins en acides aminés dépendent pour une large part de l'âge (tableau n°6).

Chez la poule :**A. Pré-ponte :**

Il est recommandé d'utiliser un aliment dont la teneur en acides aminés est supérieure d'environ 7% à celle de l'aliment après pic [31].

Cinq jours avant la ponte du premier œuf, l'ingestion globale d'aliment diminue. Elle augmente ensuite progressivement pour atteindre un maximum vers le 20^{ème} jour de ponte. [30].

B. Ponte :

La 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 pondeuses, quel qu'il soit, n'exige en effet que de 2 à 4g de protéines par jour, alors que la formation de l'œuf en nécessite 10 à 12 g. Au pic de ponte [30].

Une déficience en acides aminés a une influence sur le coût de production et sur la teneur en matière sèche du blanc et donc sur la qualité du poussin.

Les valeurs indiquées dans le tableau résument les besoins quotidiens d'une poule en période de pré-ponte et la période de ponte, quantités minimales pour des performances maximales (production d'œufs et solidité de coquille) [4].

1-3-3 Désinfection :

-Canalisation d'eau : préparation dans le bac de l'eau de javel concentré, laisser agir pendant 24h, avant de vidanger.

-Bâtiment : la désinfection est réalisée avec un désinfectant bactéricide fongicide virucide à l'aide d'un pulvérisateur.

-Fumigation à l'aide de bougies fumigène fongicide bactéricide les gaines de chauffage et de ventilation.

-Epannage d'un produit désinfectant exemple : le soude caustique, ou chaux vive les abords du bâtiment et les voix d'accès.

-Dératisation : se fait à l'aide d'appât contenant de substance toxique [23].

1-3-4 Le contrôle de l'efficacité de désinfection :

-Contrôle visuel.

-Contrôle par des analyses bactériologiques : des échantillons prélevés en plusieurs endroits du bâtiment.

1-4-Vide sanitaire : Il commence après les opération précédantes.il dure au moins 10 jours [20].

1-5-La réception de nouveau troupeau :

-Rentre le matériel.

-Pulvérisation un insecticide sur l'ensemble de surface 3jours avant l'arrivé de nouveau troupeau.

-Mettre en place une litière fraîche, et la pulvériser par un insecticide larvicide.

-Effectuer une dernière désinfection à l'aide de formol liquide ou poudre puis fermé pendant 24h.

-Ventiler12 à 24h avant l'arrivé des poussins [21].

➤ Le matériel installé :

- **La litière :** Doit être absorbante, souple, aérée, propre et sèche.

En utilisant comme litière : la paille hachée,la tourbe, les copeaux de bois ,les rafles de maïs, les balles d'avoine,elle sera laissée en place tout le temps de l'élevage d'une bande[24].

- **Les mangeoires et les abreuvoirs :** Leur utilisation est liée au développement du troupeau.

Il y à 2 types : -1^{er} âge de démarrage.

-2^{ème} âge permanente.

- **Les pondeurs** : Dont le but est l'obtention d'un œuf de qualité et de limité le maximum les couveuses [28].
- **Les éleveuses** : Elles sont utilisées de la naissance à l'emplumage définitif [24].
- **Equipement électrique** : Des lampes réparties en deux rangées entre les lignes des mangeoires et des abreuvoirs.
- **Des thermomètres et des hygromètres** [28].

2- Le schéma général de l'élevage de reproducteurs :

La vie d'un reproducteur peut se diviser en deux parties la période d'élevage et la période de la reproduction.

La période d'élevage commence dès la réception du poussin, elle est conduite dans des bâtiments généralement obscurs, les futurs reproducteurs reçoit un éclairage non gonadostimulant et une alimentation contrôlée quantitativement et qualitativement.

La période de reproduction conduite dans un bâtiment plus élaboré (présence de pondeurs) Avec photostimulation [17].

2-1 Le démarrage :

-Préparer des poussinières.

-Remplir les abreuvoirs avant l'arrivée des poussins pour que l'eau puisse atteindre une température minimale 16 °C.

-Chauffer la poussinière 24h avant l'arrivée des poussins afin de réchauffer la litière [27].

-Maintenir jour et nuit une température comprise entre 32-33 °C [19].

-Réduire la température de 2-3 °C par semaine jusqu'à l'obtention d'une température à la 5eme semaine de 20-22 °C ce qui doit être maintenu pendant tout la période d'élevage.

- La densité : 500 poussins peuvent être comptés par éleveuse moyen de gaz ou électrique [25].

- La ventilation est de 0,7m³/h/kg de P.V.

- Maintenir une hygrométrie comprise entre 55-60% entre le 1^{er} et 21 jours et entre 55-65 % entre le 21-28 jours [26].

-**Eclairage** : Le programme d'éclairage présenté dans le tableau n°4 est recommandé pour des poussins élever dans un poulailler obscur.

Tableau n°4 : Programme d'éclairage chez la souche TETRA-SL [22].

Age	Bâtiment obscur
1-2 jours	22 h (20-40 lux)
3-7 jours	20 h (15-30 lux)
8-14 jours	19 h (10-20 lux)
15-21 jours	18 h (5-10 lux)
22-28 jours	18 h (5-10 lux)

-Alimentation : Ce n'est qu'après 2-3 h de l'arrivée des poussins qu'il faut distribuer de l'aliment [19].

L'aliment de démarrage contenant soit une farine de 1^{er} âge, soit un aliment composé calibre (miette) [24] distribué dans des plateaux.

Déplacer peu à peu les plateaux vers les mangeoires, dès que les poussins apprennent à utiliser les mangeoires, il faut écarter les plateaux [25].

- Abreuvement : Les abreuvoirs doivent être placés systématiquement de telle façon que les poussins trouvent d'eau dans chaque mètre [25].

Chlorer l'eau en permanence [30].

-Épointage : Effectuer un épointage précis vers 10 jours.

Eviter de vider les mangeoires dans les jours qui suivent l'épointage [23].

-Contrôle de croissance : Il se fait avant 28 jours par pesée d'un groupe de 200 poussins chaque semaine.

A 28 jours, peser individuellement 100 poussins ou 50 pour déterminer l'homogénéité à cet âge.

-Supprimer le matériel de démarrage progressivement quand l'utilisation du matériel définitive est satisfaisante [31].

2-2 Période de croissance et de reproduction :

2-2-1 Alimentation des reproductrices avant et durant la phase de production:

2-2-1-1 Besoins énergétiques:

Chez la poule :

A. Pré-Ponte :

D'une façon générale, les conditions nutritionnelles subies au cours de la croissance ont d'influence sur les performances de ponte. Il est donc inutile de rechercher un développement

pondéral accéléré, l'essentiel étant d'atteindre la maturité sexuelle à un âge et un poids fixés avec un minimum de dépenses alimentaires.

L'augmentation du niveau énergétique de l'aliment tend à accroître l'ingéré énergétique des poules. Entre 2600 et 2900 Kcal, une variation du niveau énergétique de 4 Kcal en moyenne lorsque la température est comprise entre 20 et 24 °C (tableau n°5). Le poids de la poule et de l'œuf aura également tendance à augmenter [4].

B. Ponte :

L'aliment distribué à la poule pondeuse doit apporter tous les nutriments en quantité suffisante pour satisfaire à la fois ses besoins d'entretien et les besoins de production d'œufs. Pour éviter une augmentation trop importante du poids de l'œuf, un niveau énergétique compris entre 2700 et 2750 Kcal est l'idéale. Le besoin énergétique des poules dépend surtout de leur poids vif (entretien), et de l'intensité de la ponte.

Les poules disposant d'un aliment à forte teneur énergétique ont tendance à surconsommer l'énergie et augmenter le poids vif.

Dans la pratique, une concentration énergétique comprise entre 2700 et 2900 kcal d'énergie métabolisable par kg est préconisée selon le coût des matières premières [30].

Le même auteur confirme que le rationnement est réputé bénéfique; Par rapport à l'alimentation ad libitum.

La composition d'aliment : maïs, issues de menurie, tourteau de soja, acides aminés, vitamines, minéraux (sel, calcaire, phosphate), oligo-élément, supplémentation (antibiotique, antioxydant) [40].

Tableau n°5 : Besoins énergétiques des reproductrices pour une production effectué au sol en fonction de la température [51].

(Exprimés en Kcal/jr et en gr d'aliment pour un aliment à 2725 Kcal/ Kg) .

Taux de ponte (%)	température		
	10° C	20° C	30° C
	Kcal (g)	Kcal (g)	Kcal (g)
2-10	271(99)	241(88)	213(78)
10-30	290(106)	260(95)	230(84)
30-60	313(115)	281(103)	249(91)
60-90	339(124)	305(112)	271(99)
90-95	361(132)	327(120)	293(108)
Après pic	366(134)	330(121)	295(108)

Tableau n°6 : Besoins quotidiens d'une poule en période de pré-ponte et la période de ponte en (g/j) [50].

Besoin en acides aminés (%)	Pré-ponte	Ponte
Protéine brute	17.0	17.70
Lysine	0.75	0.85
Méthionine	0.35	0.40
Acides aminés soufrés	0.60	0.70
tryptophane	0.18	0.19
Thréonine	0.55	0.60

Chez le coq :

Pour le coq, un aliment d'entretien renfermant 11 à 12 % de protéines brutes paraît satisfaisant pour assurer un développement testiculaire normal et une production spermatique forte et de bonne qualité. Un apport alimentaire excessif de protéines affecte les performances de reproduction du coq en diminuant la fertilité [4].

2-2-1-3 Besoins en minéraux :

Chez la poule :

La teneur de calcium dans l'aliment doit être au moins égale à 3.5% pour obtenir des coquilles solides. En fin de ponte, lorsque la solidité de la coquille tend à diminuer, une distribution à volonté du calcium sous forme de coquilles d'huîtres ou de granulés de carbonate de calcium.

Le besoin en phosphore assimilable de la poule pondeuse est relativement faible. Un apport entre 0,30 et 0,35% est préconisé dans l'aliment prenant une large marge de sécurité (hétérogénéité de l'aliment, incertitude sur la disponibilité dans certaines matières premières). L'apport de chlore doit être limité à 0,15% de l'aliment correspondant à 0,30% de chlorure de sodium. Le besoin en sodium est estimé à 0,15 g/jour [4].

Le tableau n°7 retrace les besoins en minéraux pour la souche TETRA-SL pour les phases de pré-ponte et ponte.

Tableau n°07: Besoins en minéraux pour les reproductrices ponte en période de pré-ponte et en ponte en (%) [50].

Besoins en minéraux (%)	Pré-ponte	Ponte
Calcium	2.50	3.78
Phosphore total	0.70	0.70
Phosphore disponible	0.42	0.42
Sodium	0.16	0.17

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. A cette fin, on réalise actuellement des mangeoires tenant simplement compte de la différence de taille des coqs et de la tête entre mâle et femelle [40].

2-2-1-4 Besoins en vitamines et oligo-éléments:

Les apports de vitamines sont majorés afin d'assurer une parfaite éclosivité (tableau n°8), le besoin de reproduction est souvent plus élevé que celui de ponte [30].

Tableau n°8: Additions recommandées d'oligo-minéraux et vitamines en phase de pré-ponte et ponte[50].

Oligominéraux (mg/kg) :	Pré-ponte	Ponte
Fer	50	
Manganèse	100	
Cuivre	8.0	
Zinc	80	
Iode	1.0	
Sélénium	0.3	
Vitamines	Pré-ponte	Ponte
Vitamine A (UI/kg)	13500	
Vitamine D ₃ (UI/kg)	3000	
Vitamine E (UI/kg)	80	
Vitamine K (mg)	4.0	
Thiamine vitamine B ₁ (mg)	3.0	
Riboflavine vitamine B ₂ (mg)	10.0	
Pyridoxine Vitamine B ₆ (mg)	5.0	
Vitamine B ₁₂ (mg)	20.0	
Acide pantothénique (mg/kg)	15.0	
Niacine (mg/kg)	50.0	
Biotine(mg/kg)	200	
Acide folique (mg/kg)	2.0	
Choline-Chloride (mg/kg)	400	

2-2 -1-5 Les besoins en matière grasse :

L'adjonction d'huile dans l'aliment a une influence sur le poids de l'œuf de l'ordre de 0,5-1 gr [34].

L'effet de matière grasse sur les performances des poules en ponte représenté par le tableau n° 9 :

Tableau n° 9 : Effet de la matière grasse sur les performances de poules pondeuses de 22 à 65 semaines [49]

les performances	MG ajouté (%)	
	0	4
Taux de ponte (%)	88,0	89,8
Poids de l'œuf (gr)	64,1	65,3
Masse d'œuf (gr/jr)	56,4	58,6
Cons.énergétique (kcal/jr)	322	331
Cons. alimentaire (gr/jr)	117	121
Efficacité alimentaire (kg d'aliment/kg d'œuf)	2,08	2,06

D'après PESTI et al, l'incorporation de matières grasses permet une :

- Amélioration des performances : effet extra calorique des matières grasses.
- Meilleure utilisation de certaines matières premières telles que le son.
- Réduction de la vitesse de transit dans le tube digestif.
- Meilleure utilisation des acides aminés et vitamines.
- Amélioration du taux du ponte, de la taille de l'œuf et de la qualité de la coquille.
- Assurer une meilleure coloration du jaune d'œuf [35].

2-2-2 Consommation d'eau:

En ponte, la consommation peut varier de 200-300 ml/tête/jour [32].

Les besoins en eau s'évaluent par le rapport la quantité d'eau bue /la quantité d'aliment consommée, ce dernier augmente suivant la température, il peut atteindre :4,5 à 30°C , 5 à 32°C et 8 à 37°C(tableau n°10).

La bonne qualité chimique et bactériologique de l'eau est nécessaire pour une production de qualité, il faut utiliser l'eau potable et l'eau stagnante est à éviter [33].

Tableau n°10 : Besoins en eau en fonction de température pour des reproducteurs en production [50].

Température de l'air (°C)	Consommation d'eau (ml/sujet/jour)	Rapport eau/énergie (ml/MJ)
20	210	165
25	250	210
30	320	305
35	420	505
40	535	1050

2-2-3-Le programme lumineux :

L'éclairage est un critère très important, il conditionne en grande partie la rentabilité de l'élevage [36].

Le déterminisme de la ponte chez les pondeuses est lié aux stimulations lumineuses. Le programme lumineux généralement adopté en bâtiment obscur (le plus souvent conseillé):

- 1^{ère} semaine, 20 heures de lumières.
- 2-10^{ème} semaine, baisser d'une heure par semaine jusqu'à 8 heures.
- 10-20^{ème} semaine, 8 heures.
- 20-28^{ème} semaine, augmentation progressive pour obtenir 16h/jour.

L'intensité est de 30 lux après 20 semaines, la durée d'éclairage ne sera jamais augmentée pendant la période d'élevage et ne sera jamais réduite pendant la ponte [37].

- **Importance du programme lumineux a l'entrée en ponte :**

La conception et le suivi d'un programme lumineux permet de :

- Réduire l'appétit des animaux.
- Contrôler la maturité sexuelle de la poulette en période d'élevage.
- D'obtenir une entrée en ponte à un age et un poids suffisant.
- Favoriser une production maximale d'œuf avec un calibrage optimum [36].

3- Les accidents durant la période de ponte :

- Une torsion de l'oviducte : provoquée par le poids de l'œuf et son adhérence c'est le cas des œufs trop gros, des poules trop grasses.
- Une ponte abdominale : l'ovule tombe dans la cavité abdominale au lieu d'être capté par l'infundibulum provoquant une péritonite puis la mort.

-Un retournement de cloaque : un gros œuf peut provoquer l'expulsion du cloaque lors de l'oviposition [17].

4-Quelques maladies ayant un effet direct sur l'appareil reproducteur :

-Syndrome de chute de ponte.

-La bronchite infectieuse.

-Les mycoplasmoses.

-Les colibacilloses.

-Pasteurelloses.

-Maladie de newcastle.

-Maladie de Marek

-Salmonellose [38].

5- Protocole de vaccination :**Tableau n° 11 : Vaccination obligatoire de reproducteur [52].**

Maladie	périodedevaccination	modedevaccination	cintypedevac
Marek	1 ^{er} jour	Intramusculaire ou sous cutanée	Bivalent HVT+SBA ou CD 988
Newcastle	1 ^{er} jour ou au couvoir	Nébulisation ou eau de boisson	HB1
	17 ^{eme} jour	Nébulisation ou eau de boisson	La sota
	56 ^{eme} jour	Intramusculaire	Vaccin inactivé
	126 ^{eme} jour	Intramusculaire	Vaccin inactivé
Variole	56 ^{eme} jour	Scarification ou méthode folliculaire	Vaccin vivant inactivé
Bronchite infectieuse	1 ^{er} jour Au 3 ^{eme} jours	Nébulisation	BIH120
	21 ^{eme} jour	Nébulisation	BIH120
	9 ^{eme} à 10 ^{eme} semaines	Nébulisation	BIH120
gomboro	1 ^{er} jour	eau de boisson	Vaccin atténué gomborale
	15 ^{eme} jour	eau de boisson	Vaccin atténué gomborale
	126 ^{eme} jour	Intramusculaire ou sous cutanée	Vaccin atténué gomborale
infectieuse encéphalomyélite	13 ^{eme} semaine	eau de boisson	Myélovex

Partie expérimentale

1-Introduction :

1-1 Protocole expérimental :

Notre étude a été menée sur un cheptel reproducteur de 47706 sujets, dont 41526 femelles et 6180 mâles distribués sur 06 bâtiments. Ce travail est divisé en 02 étapes:

1^{ère} étape : Suivi du développement de l'appareil génital (en pré ponte et ponte).

2^{ème} étape : Suivi du produit (œuf) de la poule jusqu'à l'éclosion.

1-2 Période et lieu de l'expérimentation :

1-2-1 Le lieu :

L'expérimentation a été réalisée au niveau du centre de production CP1 MITAVIC (Mitidja Avicole) et au couvoir, appartenant au complexe avicole ORAC (Office Régional de l'aviculture centre) de Soumâa, (route Cherifia) wilaya de blida.

Le centre CP1 occupe une surface totale de 3 hectares entourée par un grillage de 3 mètres de hauteur pour éviter l'entrée des animaux sauvages.

Le centre occupe 06 bâtiments obscurs d'une capacité de 7600-7800 sujets par bâtiment ; éloigné les uns des autres de 12 à 15m, disposés parallèlement.

1-2-2 La période :

Notre expérimentation s'est déroulée de 25/ 01/2007 jusqu'à 16/06/2007.

1-3 Objectif de l'étude :

Notre travail a pour but d'étudier les performances des reproducteurs ponte, issues de la souche ponte TETRA-SL d'origine Hongrie ; qui, sont :

- La fertilité de cette souche.
- Le taux de ponte.
- L'éclosabilité.

2-Matériels

2-1 Matériel au niveau de CP1 :

2-1-1 Les animaux :

Il s'agit des reproducteurs ponte de souche TETRA-SL, la femelle est blanche et le mâle est roux d'origine Hongroise (photo n°1).



Photo n° 1 : Coq et poule (souche TETRA-SL)

Cette bande est mise en place le 22/10/2006. L'entrée en ponte des poules est à la 22^{ème} semaine.

2-1-2 Aliment :

L'aliment utilisé durant l'épreuve est formulé et fabriqué par l'office national des aliments de bétail (ONAB) d'Alger, constitué par les matières premières suivantes : Mais, issues de meuneries, tourteaux de soja ; composé minérale vitaminé (CMV).

L'aliment des reproducteurs est distribué selon les normes d'aliment et de poids préconisées par le guide ; il est important de nourrir les sujets de manière à les maintenir sur la courbe du poids vif moyen

2-1-3 Bâtiment :

Les bâtiments d'élevages sont de type obscur (photo n°2) en aluminium pour pouvoir exécuter efficacement le programme lumineux (d'éclairage).



Photo n°2 : Bâtiment obscur

Chaque bâtiment est divisé en 04 box ; leurs séparations sont en grillage métallique galvanisé et démontables de 2m de hauteur pour un nettoyage facile ; ils sont équipés de 02 portes de communications.

La dimension du bâtiment est de : 105,30 x 15,30m y compris le Magasin qui est de 3m x 15,30 ; ce dernier utilisé pour le stockage momentané des œufs, il abrite :

- 2 extincteurs à eau atomisée avec mouillants de type AT9.
- Un extincteur à anhydride carbonique liquéfié de type AC6.
- Un pédiluve.
- Un lavabo.
- 02 bacs de 500L de chacun avec un robinet de vidange qui assure la distribution des produits vétérinaires à savoir : Vitamines et Médicaments par l'eau de boisson.
- Un collecteur d'œufs à tapis roulant.
- Un tableau central de commande pour la ventilation, refroidissement, éclairage, alimentation, vis du silo et un système d'alarme automatique.

A l'extérieur du bâtiment se trouve :

- Un silo en tôle galvanisée avec agitateur monté à l'extérieur de capacité de 160 QTx (20m³), avec une échelle et ouverture de remplissage à vis avec un remplissage automatique.
- Une chambre d'approvisionnement en gaz propane.

Le bâtiment est équipé :

- D'un système PAD COOLING qui occupe le centre de chaque face latérale du bâtiment qui sert à rafraîchir l'atmosphère intérieure.
- Un système de ventilation dynamique permettant par dépression le recyclage d'air et d'homogénéisation de l'ambiance.
- 06 extracteurs localisés des deux cotés des bâtiments permettent l'extraction d'air.
- 02 Fan jets placés tout le long du bâtiment qui font rentrer l'air frais. (Photo n° 3).
- Un système d'éclairage assuré par des lampes à watts au nombre de 150 d'une puissance de 60 watts avec ampoules disposées en 4 rangées.
- 04 lignes automatiques d'alimentation spirale, le diamètre des assiettes est de 45mm, la longueur de chaque ligne 96,20m environ, avec 133 mangeoires au total, séparé l'un de l'autre de 0,75mm, les lignes sont suspendues et réglées par un système de relevage, moteur réducteur et raccordement électrique.
- 100 abreuvoirs automatiques ronds, rouge, lourds en matière plastique composés d'une valve de suspension.

- 132 unités de nid pondoir en tôle galvanisée, deux rangées par unité 12 pondoirs en 2 étages.
- 02 unités avec moteur d'entraînement et table de ramassage des œufs, les dimensions des nids sont de 30x35x35cm qui sont équipés d'un fond démontable plastifiées en pente pour la descente des œufs ; le ramassage des œufs est automatique, les convoyeurs portent les œufs sur la table de ramassage située dans le magasin.

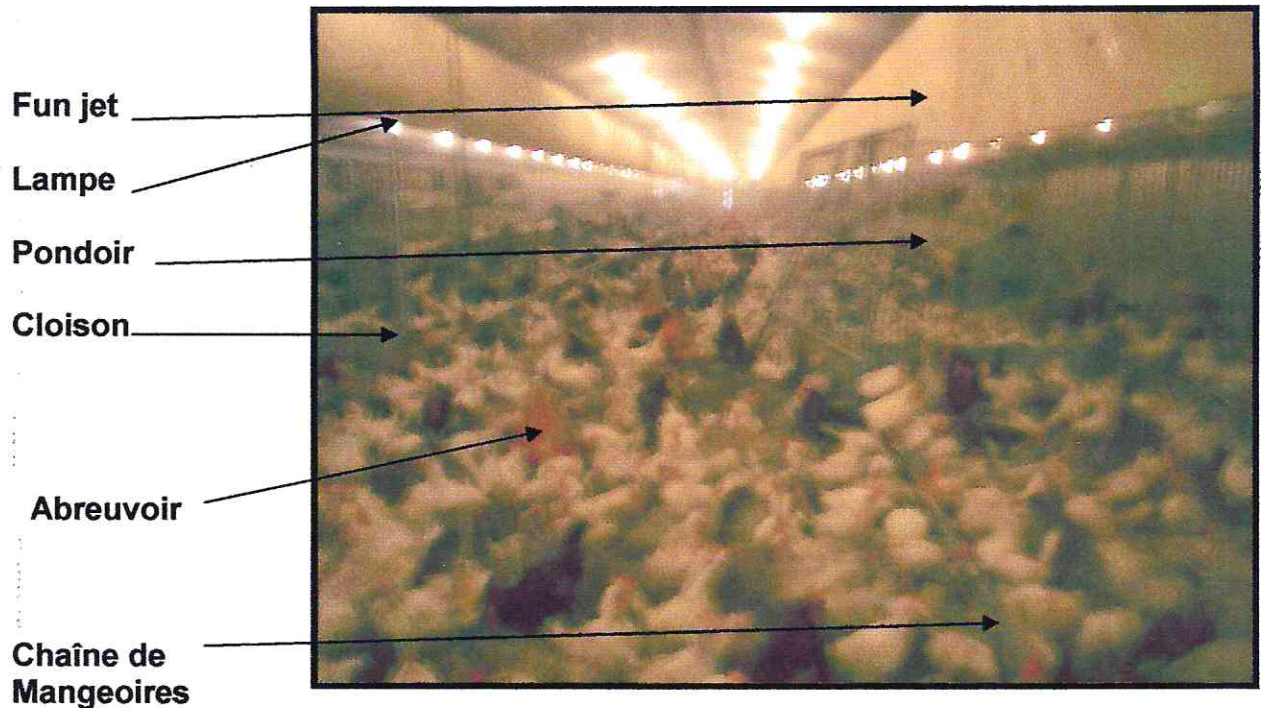


Photo n° 3: Répartition du matériel d'élevage dans le bâtiment de production

2-2 Matériels au niveau du couvoir :

Le complexe avicole est doté d'un couvoir (Photo n°4) de capacité instantanée de 604800 d'œufs à couvrir avec 12 incubateurs, chaque incubateur à une capacité de 50400 œufs à couvrir et 6 éclosiers d'une capacité de 50400 avec un nombre de chariot de 4 et de casier /chariot de 8.

Le couvoir est composé de plusieurs salles qui sont disposées l'une à côté de l'autre et qui se présentent comme suit :

- Salle de tri des œufs et mise en plateau.
- Salle de stockage
- Salle de préchauffage.

- Salle d'incubation (Photo n° 5).
- Salle de transfert et de mirage.
- Salle d'éclosion.
- Salle de tri des poussins.
- Salle de mise en carton.
- Salle de livraison.

Au niveau de couvoir, il y a aussi la présence d'une chambre de tour de froid et un magasin.

-Le couvoir est muni d'un groupe électrogène qui se déclenche automatiquement en cas de panne de courant électrique.



Photo n°4 : Le couvoir

2-2-1 Incubateur:

Il se compose de différents éléments pour favoriser les bonnes conditions du développement embryonnaire et assure le maximum d'éclosion des œufs.



Photo n° 5 : Salle d'incubation

➤ **Température:**

Elle est assurée par un groupe de résistances électriques (6-8) installées au milieu de l'incubateur est constituées de 14 éléments chauffants d'une puissance de (6x 500 watts) à (8x 500 watts). La température est mentionnée en degré fahrenheit.

- **L'humidité:** Sa lecture se fait grâce à un bulbe humide en pourcentage, elle est assurée grâce à un système composé d'un bac à eau dans lequel baignent un ensemble de disques humidificateurs.
- **Système de ventilation :** Il est composé d'un groupe pulsateurs pour le brassage de l'air dans la machine, afin d'assurer une température homogène à l'intérieur de l'incubateur (Photo n°6).
- **Système d'évacuation:** Il est assuré par des trappes au niveau du plafond dont le nombre est de 4 qui extrait vers l'extérieur le surplus de chaleur.
- **Système de refroidissement:** Il est assuré par un groupe de serpentins dans lequel circule de l'eau réfrigérée, traitée par une tour de froid (photo n°6).



Photo n° 6 : Le système de refroidissement et de ventilation

➤ **Système de retournement:**

Il est assuré par un mouvement alternatif des œufs contenus dans les chariots sur roues avec casier alvéolaires, grâce à un système de retournement motorisé, assurant une rotation toutes les heures.

2-2-2 L'éclosoir:

Présente les mêmes systèmes que l'incubateur (Photo n° 7), seul le système de retournement est supprimé. Les casiers non alvéolaires à capacité de 16800 œufs/éclosion.



Photo n° 7 : L'éclosoir

2-3 Les instruments :

- Des gants en latex.
- Ciseaux droit.
- Bistouri.

3 -Les méthodes

3 -1 La dissection : Elle permet d'apprécier l'état de tout l'appareil génital, des ovules et des œufs.

La technique : Nous avons sacrifié quelques sujets (au hasard).

-Nous avons mis l'animal sur le dos après luxation des articulations coxo-fémorales pour mieux le stabiliser (photo n° 8).

-L'incision de la peau se fait à l'aide des ciseaux droits jusqu'au bréchet on prolonge cette incision jusqu'à l'anus (photo n°9).

-Une boutonnière est effectuée avec les ciseaux ou la pointe de bistouri dans la paroi abdominale juste au dessous du cloaque, l'ouverture pratiquée est prolongée jusqu'à la pointe du bréchet.

- L'ouverture abdominale est élargie jusqu'à la base des cuisses, la paroi abdominale est réclinée vers l'avant.

-Les muscles pectoraux sont sectionnés au bistouri jusqu'aux cotes.

- Les cotes sont sectionnées avec les ciseaux.

- La carène pectorale est soulevée (photo n°10).

-On fait l'éviscération (photo n°11).

-Ensuite, on observe l'appareil génital.



Photo n° 8 : Disposition de l'animal



Photo n°9 :L'incision de la peau



Photo n°10:L'ouverture de
La cavité abdominale



Photo n° 11 :L'éviscération



Photo n° 12 : Extraction de
l'appareil génital

3-2 La conduite d'élevage en période de ponte : Basé sur le contrôle des conditions d'ambiance du bâtiment et l'alimentation.

3 -2-1 Contrôle des conditions d'ambiance :

Il existe plusieurs paramètres qu'il faut les contrôler à savoir :

- **La température :** La température optimale est de 16 -22° pour les reproductrices TETRA-SL. C'est elle qui influe sur la consommation d'aliment et d'abreuvement, elle affecte aussi à une grande échelle la production des œufs [50].
Pour la contrôler, des sondes ont été placées au niveau du bâtiment au voisinage de l'aire de vie des poules. Tout problème de température sera indiqué par le déclenchement d'alarme. En plus, des mesures de sécurité ont été prises à savoir le déclenchement du système de ventilation et le PAD COOLING.
- **La ventilation :** Elle est dynamique, assurée par des ventilateurs d'une hauteur de 1.4m et ajustée en tenant compte de l'âge du cheptel et des conditions climatiques à l'intérieur et à l'extérieur du poulailler pour bien contrôler et régler la température. Une bonne ventilation et aération sont indispensables pour le renouvellement d'oxygène et éliminent l'air vicié.

- **L'hygrométrie** : Elle est variée entre 30 et 50% si le taux est supérieur, l'humidité est diminuée en remuant la litière à l'aide d'une fourche.
- **Eclairage** : La production des œufs est fortement affectée par le programme lumineux. L'intensité lumineuse est de 20 lux, avec la présence des lampes propres et remplaçant toujours celles qui sont grillées. (Tableau N°12).
Un "flash" lumineux à minuit est pratiqué pour favoriser la consommation d'aliment si une faible production est observée accompagnée d'une faible consommation d'aliment. Ce flash est d'une heure 30mn.

Tableau N°12 : Programme d'éclairage TETRA-SL parentaux [46].

Age en semaine	Semaine de la production	Durée de la journée (heures)	Intensité de la lumière (lux)
1	-	22	2 (20)
2	-	18	1 (10)
3	-	16	1 (10)
4-17	-	8 Ne pas augmenter la durée de la journée	1 (10)
18	-	9	2 (20)
19	-	10	2 (20)
20	-	11	2 (20)
21	-	12	2 (20)
22	1	12,5	2 (20)
23	2	13	2 (20)
24	3	13,5	2 (20)
25	4	14	2 (20)
25	5	14,5	2 (20)
27	6	15 (Ne pas diminuer la durée de la journée)	2 (20)
28-73	7-52	15 la durée de la journée)	2 (20)

➤ **Densité** : Facteur important pour l'élevage des reproducteurs, dans notre cas, elle est de l'ordre de 5 sujets par mètre carré.

➤ **La litière** :

- Une litière permanente pour toute une bande de 20cm d'épaisseur, sèche et absorbante (constituée de paille hachée).
- Elle n'est pas tassée pour permettre l'aération. les zones humides sont remplacées par une litière sèche.

Données à enregistrer :

Des notes précise et complète sont prises sur la consommation journalière, sur la production des œufs, sur la mortalité, sur les vaccinations ; sur les comportements étranges du cheptel, surtout les médicaments et traitements, mentionnés sur des fiches (voir annexe1).

Chaque diminution aperçue dans la consommation doit être surveillée pour éviter une baisse dans la production des œufs dans leur éclosabilité.

3-2-2- Alimentation et abreuvement des pondeuses :

La demande nutritive des reproductrices TETRA-SL se rattache à la production, au poids corporel, à la température du bâtiment, à la maladie, au stress, à la qualité de l'alimentation des pondeuses, à l'âge, au plumage et aux autres facteurs. L'alimentation des pondeuses est classifiée selon :

- 1- Les besoins en énergie de la pondeuse qui varie selon différents facteurs.
- 2- Les besoins nutritifs essentiels et des protéines de la pondeuse.
- 3- Les besoins en calcium de la pondeuse qui augmentent avec l'âge.

Les mangeoires sont espacés de 8- 10cm au minimum d'hauteur réglée de manière à éviter le gaspillage d'alimentation et maintenir la propreté (les mangeoires les plus haut pour le coq et les plus bas pour la poule).

La quantité de l'aliment est pesée avec soins et corrigée en fonction des besoins afin de maintenir une production correcte des œufs à couver. La distribution de l'aliment se fait une fois par jours.

- Un abreuvoir rond pour 80 poules. Espacés au minimum 4 – 5cm par sujet. La distribution de l'eau se fait une demi-heure avant la distribution de l'aliment.

**Tableau N°13 : Poids corporel et alimentation d'aliment dans la période de ponte
TETRA- SL reproductrice [50].**

Age (semaines)	Poids corporels (gr)	Consommation d'aliment	
		Journalière (gr/poulette)	au total (kg/m.m)
22	1,780	105	0,735
23	1,830	108	1,491
24	1,875	113	2,282
25	1,910	117	3,101
26	1,940	120	3,941
27	1,960	121	4,788
28	1,975	122	5,642
29	1,995	122	6,496
30	2,005	122	7,350
31	2,010	122	8,204
32	2,020	121	9,051
33	2,025	121	9,898
34	2,030	121	10,745
35	2,035	120	11,585
36	2,040	120	12,425
37	2,045	120	13,265
38	2,050	120	14,105
39	2,055	119	14,938
40	2,060	119	15,771
41	2,065	119	16,604
42	2,070	119	17,437
43	2,074	119	18,270
44	2,078	118	19,096
45	2,082	118	19,922
46	2,086	118	20,748
47	2,090	117	21,567
48	2,094	117	22,386
49	2,098	117	23,205
50	2,102	117	24,024
51	2,106	117	24,843
52	2,110	116	25,655
53	2,113	116	26,477
54	2,116	116	27,279
55	2,119	116	28,091
56	2,122	116	28,903
57	2,125	115	29,708
58	2,128	115	30,513
59	2,131	115	31,318
60	2,134	115	32,123
61	2,136	115	32,928
62	2,138	114	33,726
63	2,140	114	34,524
64	2,142	114	35,322
65	2,144	114	36,120
66	2,146	114	36,918
67	2,148	114	37,716
68	2,150	113	38,507
69	2,152	113	39,298
70	2,154	113	40,089
71	2,156	113	40,880
72	2,158	113	41,671
73	2,160	113	42,462

3 -3 Incubation et éclosion :

3 -3-1- Incubation

3-3-1-1- La récolte des œufs:

La collecte des œufs se fait, au niveau du bâtiment, manuellement à raison de 4 collectes par jour:

-Une à 8h du matin.

-Une à 10h.

-Une à 13 h.

-La dernière à 15h.

A la fin de chaque collecte des œufs, ces derniers subissent un 1^{er} tri selon les critères de poids, de forme et la texture de la coquille pour obtenir les OAC (œufs à couvrir) destinés à l'incubation et les œufs déclassés destinés à la destruction.

3-3-1-2 Le transport des œufs à couvrir :

Pour le transport des OAC, un camion bien isolé est utilisé , dans lequel les œufs sont protégés des influences atmosphériques, en particulier des grandes variations de température . La remorque est nettoyée et désinfectée chaque jour après la fin du travail.

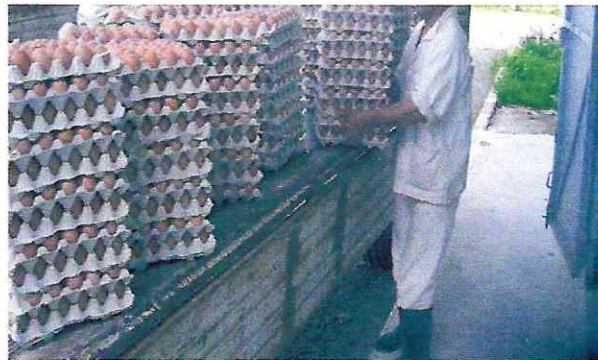


Photo n° 13 : la réception des oeufs

Dés l'arrivée des œufs à couvrir au couvoir (photo n° 13). Les agents au couvoir vont faire un deuxième tri au niveau de la salle de réception pour déclasser les œufs en fonction de leur forme.

On l'appelle le calibrage, cette opération permet d'homogénéiser les lots d'œufs par élimination des œufs trop petits ou trop gros (photo n°14).

Les œufs calibrés (photo n° 15) sont mis directement dans les chariots (mise en plateau).

-Les gros œufs sont éliminés car ils nécessitent plus de chaleur pour le développement de leur embryon.



Photo n° 14 : le deuxième tri des œufs



Photo n° 15: la mise en plateau

Si bien que, dans les conditions communes d'incubation les poussins sortiraient avec un peu de retard.

-Les petits œufs sont éliminés car ils ont un moins bon rendement à l'éclosion et donnent des poussins plus petits donc souvent plus fragiles. A l'âge de 22 semaines des poules pondeuses, les œufs de ponte ne sont pas mis en incubation.

-La fraîcheur des œufs est déterminée en général par l'alvéole d'air et la viscosité de l'albumine.

Ces derniers leur taille, est influencée par l'âge des œufs et les conditions de stockage.

3-3-1-3 La conservation :

Elle se fait au niveau de la salle de stockage à une température ambiante comprise entre 18° C et 20° C et une humidité varie entre 75 et 80%.

3-3-1-4 La conduite de l'incubation:

Après la mise en plateau des OAC, ceux-ci subissent les démarches suivantes:

- **le préchauffage:** Cette technique consiste à réchauffer les œufs avant leur mise en machine à la température d'incubation de 25 a 26°c pendant 3 à 4h.
- **l'incubation :** Se fait à une température de 37.5°c (100° f) avec une hygrométrie de 85% pendant 18jours (photo n°16).



Photo n°16 : Tableau de commande

-Pour repérer facilement les différents lots, chaque chariot porte la date d'incubation, la date du transfert et la date d'éclosion.

➤ **Le retournement régulier des œufs:**

Pour éviter que l'embryon n'adhère à la coquille, les œufs sont inclinés à 45°, Le bout rond en l'air. Toutes les heures un retournement automatique est effectué (photo n°17).

La surveillance de cette opération est nécessaire, car le retournement diminue les positions anormales de l'embryon.



Photo n°17 : Le retournement des oeufs

➤ **Transfert et mirage :**

Au 19ème jour, les œufs sont sortis de l'incubateur et aussitôt mirés en vue d'éliminer systématiquement tous les œufs clairs (photo n° 19).

-La table de mirage est placée à la porte de l'incubateur que l'on décharge. (Photo n° 18).

-Les plateaux sont mirés aussitôt sortis.



Photo n°18:

La table de mirage

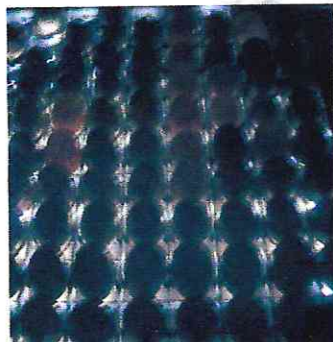


Photo n° 19:

**La distinction entre les
Œufs clairs des œufs fertiles**



Photo n° 20:

**Oeuf fertile
(mireuse manuelle)**

- Les œufs retenus sont placés immédiatement dans les caisses d'éclosion, c'est le transfert (photo n° 21,22et 23).



**Photo n° 21 : La salle de
transfert**



**Photo n° 22 : L'emplacement
des œufs dans les cuises**



**Photo n° 23 : La mise
en place des caisses**

-La température de l'éclosoir est inférieure de quelques dixièmes a celle retenue pour l'incubateur.

-Le degré hygrométrique peut aller jusqu'au 90% avec une bonne aération.

3 -3-2- L'éclosion: Le poussin d'un jour arrive vivant au moment de l'éclosion. Des fois, il ne peut pas sortir de la coquille où il présente des malformations qui rendent sa survie impossible (photo n°24).



Photo n°24 : l'éclosion des oeufs

➤ **Les accidents de l'éclosion:**

- Le bêchage (ouverture de la coquille) qui représente à l'échelle du poussin un effort physique considérable qui peut dans certaines conditions, aboutir à un épuisement total irrémédiable causant la mort du poussin.
- Des mauvaises positions du poussin dans l'œuf.
- Des déformations génétiques comme la malformation du bec (bec creusé).
- Des accidents résultants de mauvaises conditions techniques d'incubation.

3-3-3 Tri des poussins:

Après l'éclosion, les poussins sont acheminés à la salle de tri ou ils subissent un tri pour éliminer ceux qui présentent des anomalies puis en passe à la phase sexage, les poussins mâles ayant une couleur jaune pâle sont éliminés car il ne possèdent aucun intérêt économique (photo n°25).



Photo n° 25 :

Le tri et sexage des poussins



Photo n ° 26 :

Les poussins femelles

Les poussins femelles de couleur rousse (photo n°26) sont orientés vers la salle de vaccination pour effectuer la 1^{ère} vaccination (photo n° 27) contre la maladie de Marek par voie sous cutanée à l'aide d'un pistolet doseur.



Photo n°27 : La vaccination anti-Marek

Le vaccin anti- Marek est stocké dans des bonbonnes remplies d'azote liquide à une température de -180°C (photo n°28).

-La décongélation des vaccins se fait dans un bain-marie entre 25°C et 30°C puis on additionne du solvant et on l'administre sous forme d'injection sous cutanée à 0.2cc .



Photo n° 28 : La conservation du vaccin dans des bonbonnes d'azote

-Les Poussins femelles vaccinés seront mis en carton pour être commercialisé à l'âge d'un jour (poulettes future pondeuses).

-Après chaque utilisation, les incubateurs et les éclosiers sont lavés à l'eau chaude et désinfectés de même que les équipements (chariots, casier).

3-4 Méthodes de calcul:

3 -4-1 Paramètres mesurés au niveau des bâtiments de production :

- **Taux de ponte** : Il représente le rapport entre le nombre d'œufs produits et le nombre de femelles pondeuses exprimé en pourcentage (%).

$$\text{Taux de ponte} = \frac{\text{la production brute}}{\text{L'effectif début de semaine} \times 7} \times 100$$

3 -4-2 Paramètres mesurés au niveau du couvoir :

3 -4-2-1 Taux d'éclosion :

Il représente le rapport entre le nombre de poussins d'un jour viables après l'éclosion et le nombre d'œufs incubés.

$$\text{Taux d'éclosion} = \frac{\text{Le nombre des poussins éclos}}{\text{Le nombre d'œufs mis en incubation}} \times 100$$

3 -4-2-2 Taux de fertilité:

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre d'œufs incubés} - \text{Nombre d'œufs clairs}}{\text{Nombre d'œufs mis en incubation}} \times 100$$

4- Résultats et discussions :

- **Analyse statistique des résultats expérimentaux :**

Les paramètres étudiés ont fait l'objet d'une analyse statistique effectuée à l'aide des pages de calcul Excel (voir annexe n°).

4-1 Résultats :

4-1-1 Les résultats de dissection : Après observation, on a obtenu les résultats présentés dans les photos n°:29,30 ,31 et 32, 33,34.



Photo n°29 : à la 15^{ème} semaine



Photo n°30 : au 19^{ème} semaine

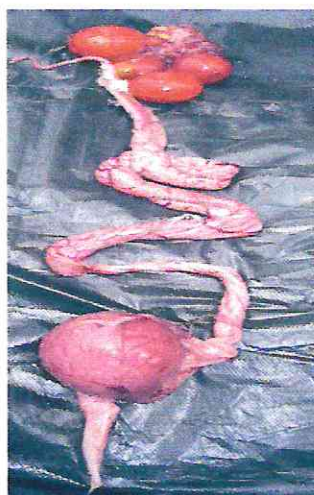


Photo n°31:au 20^{ème} semaine



Photo n° 32:au 23^{ème} semaine



Photo n°33



Photo n°34

4-1-2 Les résultats de d'incubation et d'éclosion : Au cours de mirage, on a sacrifié par quelques œufs fertiles et autres claires. (Photo n°35, 36, 37, 38,39).



Photo n°35: œuf clair



Photo n°36: mortalité au stade de l'anneau sanguin



Photo n°37 : mortalité au 3eme jours.



Photo n°38: Embryon de 10jrs



Photo n°39: Embryon de 17 jrs

4-1-3 Les résultats des calculs :

4-1-3-1- Taux de ponte:

Le taux de ponte est le paramètre le plus important. Il reflète la bonne conduite d'élevage. Dans notre cas la courbe des taux de ponte (présentée dans le graph. n°1) suit l'allure de la courbe théorique.

Parmi les principales caractéristiques de cette courbe, on a:

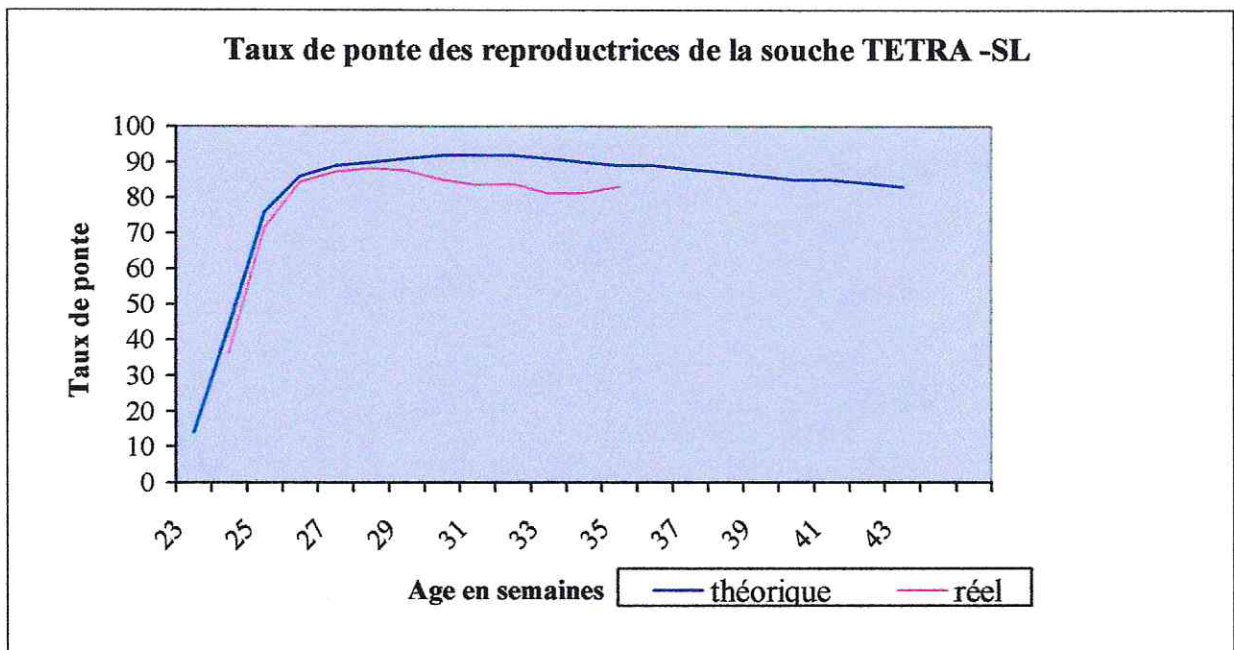
Durant les six premières semaines de production (23^{ème} et 28^{ème} semaine d'âge) les taux de ponte enregistrés sont inférieurs à ceux théoriques.

Le pic de ponte n'atteint pas la valeur théorique, avec des taux de 85,16%, 83,73% et 83,77 % correspondant à la 29^{ème}, 30^{ème} et 31^{ème} semaine d'âge contre des taux théorique de 92% pour le même âge.

A la suite, la courbe descend toujours en dessous de la courbe théorique. L'analyse statistique des moyennes des taux de ponte illustrées dans le tableau n°14, montre qu'une différence significative entre la moyenne réelle de 72,56% et la moyenne théorique de 85,16%.

Tableau n°14 : Moyennes des taux de ponte.

Taux de ponte	Moyenne (%)
Taux réel	72,56 ± 13,90
Taux théorique	85,16 ± 17,70



Graph. N° 01 : Le taux de ponte.

4-1-3-2- Le taux d'éclosion :

Après l'importance du taux de ponte, vient l'importance du taux d'éclosion, car ces œufs produits sont destinés à l'incubation pour produire des poussins viables de bonne qualité.

La comparaison de la moyenne théorique à la moyenne réelle fait ressortir une différence significative (voir tableau n°15).

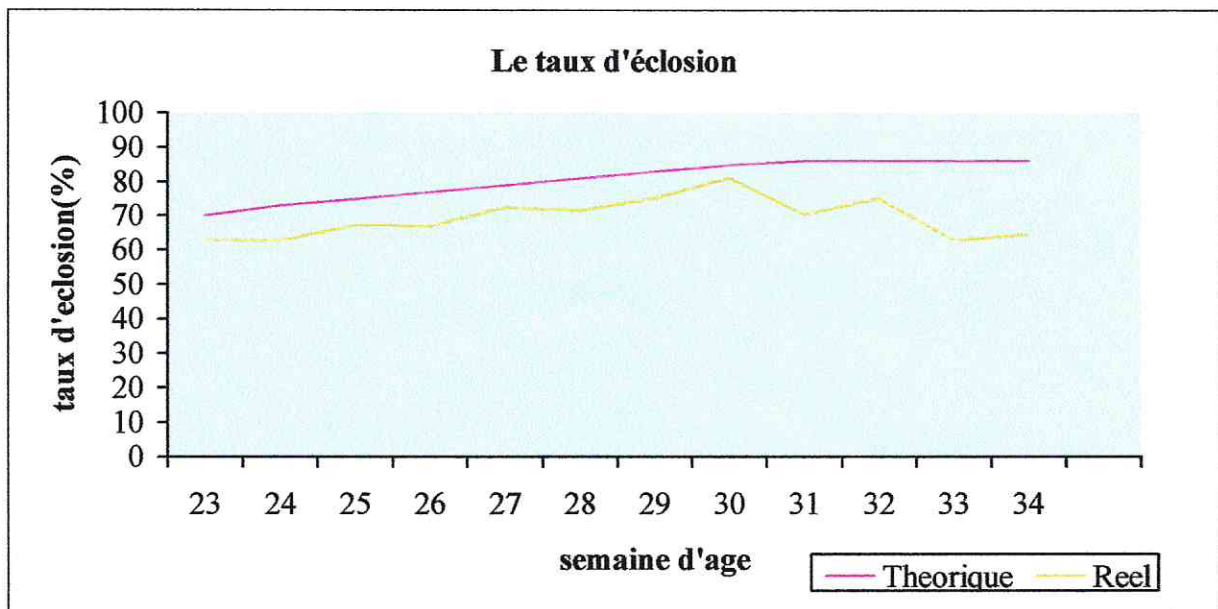
Tableau n°15 : Moyennes des taux d'éclosion

Taux d'éclosion	Moyenne (%)
Taux réel	69,75±50,5
Taux théorique	80,85±38,10

Les taux d'éclosion enregistrés durant la phase de production sont tous au dessous des taux théoriques (présentées dans le graph.n°2). Tout au début, un taux de 62,85% pour la première incubation qui tend à augmenter jusqu'à un taux de 75,35% enregistré à la 29^{ème} semaine d'âge contre un taux théorique qui varie entre 70% et 83%.

Par la suite, ce taux régresse pendant la 31^{ème} semaine d'âge à 70% contre un taux théorique de 86%.

Au 32^{ème} semaine le taux augmente mais reste toujours inférieur à la norme, il diminue par la suite pour atteindre 64,69% au 34^{ème} semaine contre un taux théorique 86%.



Graph. N° 02 : Le taux d'éclosion.

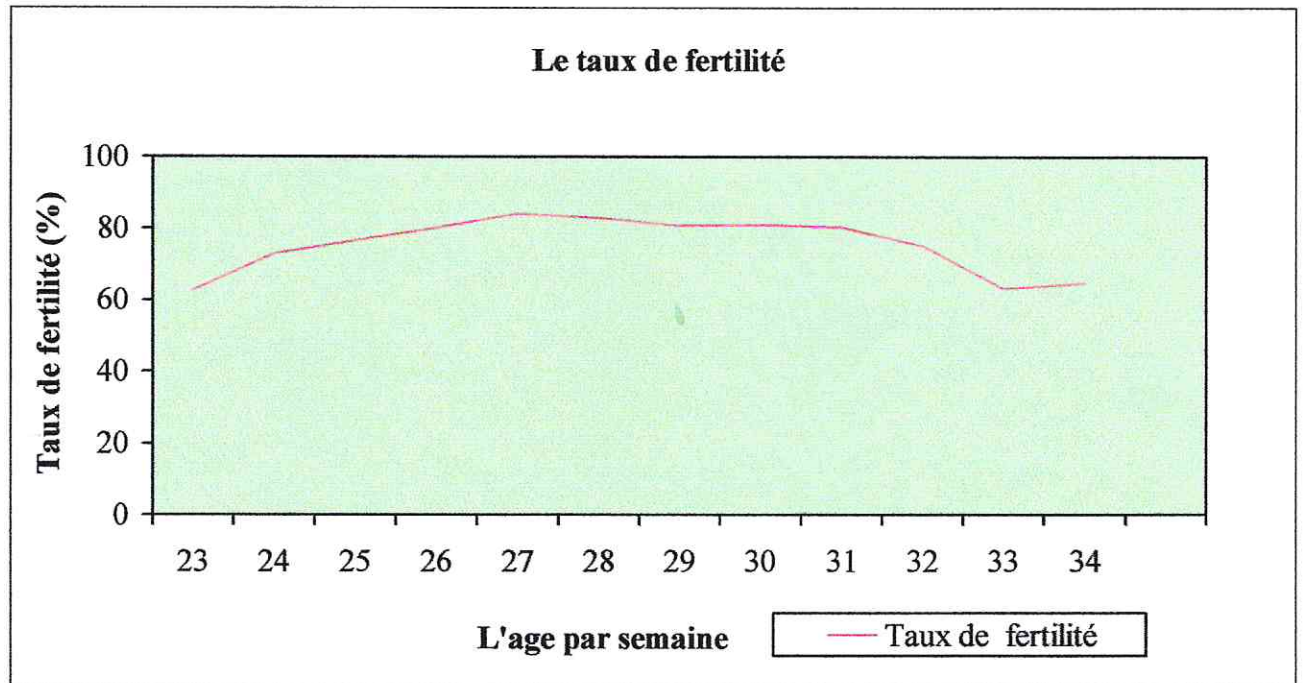
4-1-3-3 Le taux de fertilité: (présenté dans le graph. n° 3).

Le taux de fertilité moyen est de l'ordre de $74,53 \pm 3,50$.

Parmi les principales caractéristiques de cette courbe, on a:

-Durant les cinq premières semaines, on note une augmentation du taux de fertilité pour atteindre au 27^{ème} semaine une valeur de 84,12%, qui tend à diminuer par la suite entre la 28^{ème} et la 31^{ème} semaines jusqu'à 70,55%.

-À la 32^{ème} semaines on remarque une légère augmentation suivie d'une diminution dans les semaines suivantes (33^{ème} et 34^{ème} semaine).



Graph. N° 03 : Le taux de fertilité

4-2 Discussion :

4-2-1 la dissection : On a remarqué après l'examen de l'appareil génital femelle que celui-ci devient de plus en plus développé :

Pendant la période d'élevage qui correspond à la 15^{ème} semaine, la grappe ovarienne est moins développée et contient des follicules corticaux, des petits follicules blancs et quelques follicules jaunes. L'oviducte est de couleur rose pâle (photo n°29).

A l'entrée en ponte, la grappe ovarienne devient mature avec une hiérarchie parfaitement visible due à la présence des follicules : corticaux, blancs, jaunes et pré ovulatoires. L'oviducte est de couleur rose et bien irrigué (Photo n°31, 32).

Le développement était normalement fait et par conséquent l'entrée en ponte s'est faite à l'âge idéale conforme aux normes.

Au cours de cet examen, on a trouvé quelques sujets dont l'appareil génital est atteint marqué par l'aspect anormal des follicules présentés dans les photos n° :33 et34.

4-2-2- Discussion des résultats d'incubation :

Les photos n° : 35,36 et37 représentent des cas de mortalité embryonnaire rencontrés dans notre expérimentation dont les causes de ces dernières sont expliquées dans le tableau n°16.

Tableau N°16 : Les principales causes de mortalités embryonnaires [47].

Observations	Causes possibles
beaucoup d'œufs clairs (mortalité précoce sans anneau sanguin)	-œufs stockés trop longtemps ou dans mauvaises conditions
Mortalité au stade de l'anneau sanguin entre 48-72h (mirage 8eme jour)	-mauvaise température (surchauffe dans les 1ers jours)
Beaucoup d'embryons morts (1à 5 jours)	-température trop élevé ou trop faible en début d'incubation -Retournement incorrect avant 15 jours -Aération défectueuse

4-2-3 Discussion des calculs :

Taux de ponte:

La non-conformité de la moyenne et des taux réels avec ceux théoriques peut s'expliquer par plusieurs causes à savoir:

- Les faibles taux en début de ponte sont dus à la non rentrée simultanée de poules en production.
- La non utilisation de l'aliment pré-ponte faisant le transit entre l'aliment d'élevage et l'aliment de production qui cause des troubles digestifs se répercutant sur la ponte.
- Le pic de ponte coïncide avec la saison estivale et période caniculaire caractérisée par l'élévation de la température .Cette température élevée pousse les poules à diminuer leur consommation, et en conséquence la chute de production.

Il est à signaler que toute augmentation de température de 1° C provoque la diminution de la quantité ingérée d'aliment de 2,43 g/sujet , une chute de production de 11,9 œufs/poule [53].

Le taux d'éclosion :

La baisse du taux d'éclosion est le résultat de plusieurs facteurs à savoir :

- Le taux de fertilité affecté considérablement par le sex-ratio, qui dépasse les normes : plus d'un coq pour dix poule, en plus l'existence des coq qui présentent des anomalies (poids excessif empêchant le couchage, où boiterie).

- L'état défectueux de matériel de l'incubateur

Le taux de fertilité

La diminution du taux de fertilité est dû à:

- La distribution d'un seul aliment pour les poules et les coqs or que leurs besoins ne sont pas identiques. Le haut niveau du calcium dans la ration agit sur la fertilité des coqs qui doivent être nourrit à l'entretien.
Un aliment contenant un taux de 11% de protéine est le plus performant pour la production des spermatozoïdes, en revanche un apport alimentaire excessif de protéines affecte les performances de reproduction du coq en diminuant la fertilité [4].
- La distribution d'un aliment de qualité médiocre, d'un aspect farineux, en un seul repas, provoque une hétérogénéité du cheptel qui agit sur la production et la qualité des œufs.
- S'ajoute aussi le problème de température durant la saison estivale, dont le corps des poules et coqs réduit toutes les activités physiologiques et sexuelles.
- Les œufs pondus au sol sont ramassés et mélangés avec ceux des pondeurs
- le ramassage simultané des œufs et des mortalités car cela peut infectés les œufs.
- Le stockage des œufs au niveau de la ferme de production se fait à une température et humidité non contrôlées, avec l'absence totale de retournement des œufs durant la période de stockage.
- La mauvaise manipulation des œufs durant les différents processus commençant par la manipulation des œufs lors du chargement et le transport non approprié vers le couvoir à savoir les véhicules utilisés.
- Le mirage qui se fait à une température ambiante, en conséquence les œufs subit un choc thermique qui est la cause des mortalités embryonnaires.
- Le déclenchement tardif d'alarme en cas de problème (retard d'intervention=perte économique énorme).

Conclusion générale et recommandations :

Le suivi du cheptel reproducteur de la souche BABOLNA TETRA SL durant la période de production, nous a permis d'obtenir les résultats analysés précédemment. Ces résultats sont satisfaisants, en général vu les contraintes des conditions du milieu, mais restent toujours inférieurs aux normes.

De ce qui précède et après avoir interprété les résultats, des remarques et des recommandations ont été tirées, à savoir :

Pour avoir des œufs de bonne qualité, il faut veiller à mettre à la disposition des poules

- Le nombre et la qualité des nids nécessaires.
- Evitez les sources de stress : lumière, bruit,...etc.
- La température des bâtiments doit être maintenue le plus uniformément possible, car la santé du cheptel et ces performances dépendent du contrôle de la T °C et de la ventilation.
- Faire le ramassage par le tapis et éviter de le faire par les paniers.
- Procéder à la séparation des œufs ramassés au sol et les désinfecter convenablement avec un chiffon sec.
- Afin d'améliorer les taux de ponte, de fertilité et d'éclosion, il faut prévoir une alimentation séparée pour les femelles (à 3.8% de calcium et 17% de protéines brutes) les mâles (1% de calcium et 11% de protéines brutes), ou bien présenter un aliment unique mais en assurant une source de calcium séparée (assiette de calcium en poudre), faire une formulation d'aliments appropriés selon les besoins de la souche.
- Ecarter les mâles qui ont pris du poids et faire la recharge dès qu'il est nécessaire.
- En ce qui concerne le couvoir, il faut commencer d'abord par mettre à la disposition des centres de productions du matériel de transport appropriés pour éviter les pertes liées au transport.
- L'aménagement des lieux de stockages au niveau du centre de production pour avoir une température et une humidité appropriée au stockage.
- Faire le tri des œufs par des machines calibreuses.
- Vérifier les disques humidificateurs et serpentins avant la mise en incubation et procéder au changement des pièces endommagées et altérées.
- Il faut veiller aussi à envisager des mesures de sécurité et de prévoir un cadre sain pour les travailleurs et de les bien sensibiliser aux différentes contraintes et le danger des maladies et faire un plan de formation et de stage pour les ouvriers.

Liste des références

- [1] Castaing Jacqueline : Aviculture et petits élevages. Édition Paris J.B bailliere 1979 / 3eme édition.
- [2] Surdeau P., Heneff .R: La production du poulet / Paris : J.B bailliere 1979.
- [3] Bernard Sauveur avec La collab de Michel DE Riviers : Reproduction des volailles et production d'œufs / Paris : INRA 1988.
- [4] Larbier M, Lerlerc B: Nutrition et alimentation des volailles / Paris : INRA 1992.
- [5] Lissot G. : Pouls et œufs, Édition La terre Flammarion1979.
- [6] Jeanne Brugere Picoux et Amert Silim : Manuel de pathologie aviaire, édition chaire de pathologie médicale des bétails et animaux de basse coure, école nationale d'Alfort.
- [7] Soltner Dominique : La reproduction des animaux d'élevage 2^{ème} édition collection science et technique agricoles / 1993.
- [8] Didier Villate : Maladies des volailles, édition France agricole, 2ème édition, 2001
- [9] Julien Besselièvre :Extrait du livre «couvaion, éclosion » / [http// www .gallinette. Net](http://www.gallinette.Net) 2003-2005.
- [10] Soltner Dominique : La reproduction des animaux d'élevage edition/ collection science et technique agricoles /2001.
- [11] Nico Van Wageningen, Johan Meinderts, Puck Bonnier, Henk Kasper : Incubation des œufs par des poules et en couveuses édition/ /2004.
- [12] Proudfoot F.G et R.MG Hamilton/W. F. Dewitt et H.N. Jansen : L'élevage du poulet et dindon a griller au Canada/ Edition Service d'agriculture canada/1991.
- [13] Jean-claude Périquet : La revue avicole N°1668, informations avicoles cunicoles et colombicoles, edition la société centrale d'aviculture en France 2006.
- [14] Khaled Laib : Etudes des performances zootechniques des reproducteurs pontes : cas de l'unité reproducteurs ponte de Bouira, projet fin d'étude / ENV 2004.
- [15] Frederic Flamant : De l'œuf a la poule / 2001.
- [16] Michel Delarue : De l'œuf a la poule (développement embryonnaire du poulet Gallus domesticus)[http//www.snv .jussieu .Fr](http://www.snv.jussieu.Fr) 2001.
- [17] Jean-Pierre Brillard, Marina Gorovon, Fabrice Sayari, Francois Herault, Elisabeth Blesbois : Reproduction des animaux d'élevage / .édition Educagri 2005.
- [18] Jerome Bahus : 2^{ème} partie Spéciale élevage, Technique avicole, bâtiment et ambiance, Edition Revue Afrique agriculture n°215 mai 1994.

- [19] Petit F. : Manuel d'aviculture en Afrique / Institut de sélection animale, France 1994.
- [20] Anonyme 1 : Manuel de gestion de reproducteur Arbor Acres .
- [21] Anonyme 2: Guide d'élevage ISABROWN 2000.
- [22] Anonyme 3: Guide d'élevage ISABROWN 2005.
- [23] Anonyme 4: Commercial management guide SHAVER 579 /Canada, 2000.
- [24] Julien Besselievre : Le poulet de rapport, production moderne / France, 1980.
- [25] Anonyme 5 : Guide d'élevage et production des œufs BABOLNA TETRA-SL.
- [26] Anonyme 6: Management guide parent stock SHAVER 566.
- [27] Anonyme 7: Reproductrice chair guide d'élevage Arbor Acres.
- [28] Jean Francois Dayon:Elevage péri- urbain semi- industriel, Revue Afrique agriculture n°270,1999.
- [29] Phylippe Joly : 1^{er} partie spécial élevage, techniques avicoles, les pondeuses en climat difficile n°215 mai 1994.
- [30] Blum J.C. et al : L'alimentation des animaux monogastriques porc, lapin, volailles INRA Edition tec&doc Paris1984.
- [31] Tournut J : Les problèmes et options de l'industrie de l'alimentation animale en production avicole /IN D'évolution de l'aviculture en France. Lyon 2002.
- [32] ITPE : Situation des petits élevages en algerie : cas d'aviculture, l'apiculture, cuniculture/ Bulletin technique n°5, ITPE 1994.
- [33] ITAVI : La production et la gestion d'un élevage de volaille fermières /ITAVI, paris 1996.
- [34] Joly : A l'entrée en ponte, les besoins protéique élevé/Revue : filière avicole n°625 /2000.
- [35] Pesti G.M, Bakkalli R.I, Qiao M.et Sterling K: A comparison of eight grades fat as broiler feed ingredient/Poultry science, vol 81/2002.
- [36] Kabli Laid : Comment réussir une entrée en ponte/ ministère de l'agriculture et de la pêche institut technique des petits élevages 1997.
- [37] Amice J.C. et Valette J.G. : La pondeuse reproductrice d'œufs de consommation IN D'aviculture française. Informations techniques des services vétérinaires Paris. 1988.
- [38] Ben Rabia Ismahane, Ouaragh Salim : Elevage de la poule future pondeuse d'œufs de consommation,/ ENV el harrach 2005.
- [39] ONAB : Fiches techniques, divisions d'aliments, ORAC AIN BESSEM 1994.

- [40] Bergoug Hakim : Etude technico-économique d'un cheptel reproducteur ponte de la souche babolna tetra sl / FSAVB blida2006.
- [41] Kolb. E :Physiologie de la reproduction IN physiologie des animaux domestiques Ed VIGOT frères. Paris 1975.
- [42] DE Reviers M : Photopériodisme, Développement testiculaire et production de spermatozoïdes chez les oiseaux domestiques In production animale/ INRA 1996 .
- [43] Andre J, P : 1986
- [44] Leisner 1987 la pondeuse tetra s.l. le progrès dans la continuité. L'aviculteur; revue mai 1987, n°487.
- [45] Rehthouze D, Image fixe d'embryon de polet,http //Anatomy.med .unsw.edu 2001
- [46] Anonyme 8: guide d'élevage parentaux repro-ponte BABOLNA TETRA-SL .
- [47] Anonyme 9: guide d'élevage reproducteurs HUBBARD F15.
- [48] Jean-claude Périquet : La poule : race, condition d'élevage, hygiène et santé, produit/ édition Rustica 1999.
- [49] Grobas, Mendez SJ, De Blas C, Matios GG: laying hen productivity as affected by energy, supplement fat, and linoleic acid concentration of the diet / Edition poultry science 1999.
- [50] Anonyme10: TETRA-SL parent stock management guide 2006
- [51] Anonyme: guide d'élevage, ISA BROWN 2003.
- [52] Institut nationale de santé animale : Les principales maladies des volailles,nov 1991.
- [53] Khouri : Elevage avicole dans les climats chaud/ MEAP Poultry n°159 Lebon2001.

Complexe avicole Soumâa

Direction U .R .C

Date naissance :

Souche :

Quantité mise en place

Centre :

Fiche hebdomadaire de production

Semaine du au

Age : semaine

Programme lumineux :

Consommation d'aliment

cumulés:

Tri cumulé:

Bis	Effectif départ production		Effectif début de semaine		Mortalité		Tri		Taux de mortalité		Effectif restant		Cons d'aliment	Prod brute	Prod nette	Taux de ponte
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M				
01																
02																
03																
04																
05																
06																
Total																

Commentaire :

Chef du centre

Chef du Scé de production

Le directeur de l'U RC

Age par semaine	Effectif départ production		Effectif début de semaine		Prod brute	Prod nette	Taux de ponte	Taux de fertilité	Taux d'éclosion
	F	M	F	M					
23	39979	3691	39888	3690	101780	91350	36,43	62,85	62,85
24	39979	3691	39677	3683	198310	194450	71,40	62,84	72,9
25	39979	3691	39552	3682	233620	229930	84,36	67,32	76,67
26	39979	3691	39430	3679	241290	237590	87,42	67,18	80,17
27	39979	3691	39325	3678	243180	239970	88,34	72,71	84,12
28	39979	3691	39231	3673	240740	237210	87,66	71,79	82,87
29	39979	3691	39125	3671	233250	229200	85,16	75,35	80,8
30	39979	3691	39014	3670	228690	224970	83,73	81,14	81,14
31	39979	3691	38900	3668	228120	224640	83,77	70,55	80,43
32	39979	3691	38786	3664	220560	217080	81,23	75,35	75,35
33	39979	3691	38662	3661	219960	217800	81,27	63,08	63,08
34	39979	3691	38524	3659	224040	220140	83,07	64,75	64,75

